

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spices

3-447-034-04
6/2.22

- **Mesure de résistance d'isolement jusqu'à 3,1 GΩ** avec détection de tension parasite, tensions d'essai : 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1 000 V selon EN 61557-2 (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- **DAR** : rapport d'absorption diélectrique, **PI** : index de polarisation (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM XTRA BT uniquement)
- **Mesure milliohm 4 fils** (connexion Kelvin) avec courant de mesure de 200 mA ou 1 A pour une mesure de précision de très faibles résistances à une résolution de 1 $\mu\Omega$
- **Mesure Rio 2 fils** avec courant d'essai de 200 mA selon EN 61557-4 (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- **Mesure de court-circuit entre spires** à 1 000 V et adaptateur COIL en option (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- **Appareil de mesure multifonction** V, A, Ω , F, Hz, °C/°F, % (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement), RPM (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- **Mesure valeur efficace TRMS** I_{CA} / I_{CA+CC} de courant/tension jusqu'à 10/100 kHz
- **Mesure de courant direct avec pinces ampèremétriques** avec facteur CLIP réglable
- **Mesure de capacitance**
- **Mesure de température de précision** °C, °F pour capteurs RTD et TC-K
- **Mesure de diode** ($I_K = 1$ mA, U_{Flux} jusqu'à 4,5 V) et test de continuité
- **Enregistreur de données** grâce au module mémoire intégré et à l'horloge en temps réel, mesures individuelles également
- **Séquences programmables** pour des routines d'essai (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- **Écran graphique couleur**
- **Alimentation électrique modulaire** : accu lithium standard à remplacement rapide, remplacement sans interruption du circuit de mesure avec la prise de module brevetée protégée au toucher
- **Douille à blocage automatique** de l'entrée de courant
- **Pointe de touche** avec START (ISO) et touches STORE
- **Boîtier en IP52**, protégé contre les gouttes d'eau et les poussières, étui en caoutchouc interchangeable
- **Interfaces** : Bluetooth
- **Logiciel sous Windows IZYTRONIQ** pour la documentation et l'établissement de rapports d'essai.



600 V CAT IV
1000 V CAT III



reddot award 2018
winner industrial design



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15080-01-01

Application

Les multimètres **METRAHIT IM XTRA BT**, **METRAHIT IM E-DRIVE BT** et **METRAHIT IM TECH BT** sont des appareils de mesures multiples, portables et extrêmement robustes, conçus pour le terrain, dédiés à la maintenance, au service et au diagnostic sur des machines électriques ou entraînements et installations, p. ex. dans le secteur de l'automobile, de l'énergie ou de l'automatisation.

Les multimètres **METRAHIT IM XTRA BT** et **METRAHIT IM E-DRIVE BT** sont des appareils ALL-In-ONE, c.-à-d. testeur d'isolement, milliohmètre, testeur de court-circuit inter-spices et multimètre universel à la fois. Ils sont l'idéal pour les contrôles de sécurité et le diagnostic sur des véhicules électriques et hybrides, de même que pour tous les types de machines électriques.

METRAHIT IM XTRA BT et **METRAHIT IM E-DRIVE BT** réalisent, en association avec l'adaptateur **COIL Adapter 50mH** (en option), des mesures de court-circuit inter-spices dans la plage d'inductance de 10 μH à 50 mH (à 100 Hz). Pour les moteurs conformes DIN, cela correspond à des puissances d'env. 15 kVA à 80 MVA. Un adaptateur universel pour moteurs de puissance moyenne est en préparation.

METRAHIT IM TECH BT est un multimètre et un milliohmètre universel ALL-In-ONE pratique.

Caractéristiques

Mesure de résistance d'isolement avec détection de tension parasite. (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)

Mesure de résistance d'isolement avec des tensions d'essai de 50 V à 1 000 V. Si l'appareil détecte la présence d'une tension parasite > 15 V CA ou > 25 V CC lors d'une mesure d'isolement, l'appareil émet un avertissement optique et acoustique et la mesure ne démarre pas. L'appareil commute ensuite automatiquement sur la mesure de tension TRMS $_{CA+CC}$ à 1 MW et la tension actuellement mesurée s'affiche comme U_{ext} .

Index de polarisation (PI) (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)

La tension d'essai étant appliquée, deux relevés sont effectués à respectivement une minute et dix minutes. L'index de polarisation correspond au ratio des deux valeurs mesurées. Pour des entraînements électriques, un index au moins égal à 2 indique un isolement intact et un index supérieur à 4 est le signe d'un excellent isolement.

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spaires

Rapport d'absorption (DAR) (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)

Le contrôle du rapport d'absorption est pour ainsi dire une mesure rapide de l'index de polarisation. Les valeurs ISO relevées au bout de 30 et de 60 secondes sont utilisées pour calculer le ratio.

Connexion Kelvin pour la mesure milliohm à 4 fils (4-L)

La mesure 4 fils permet de compenser les influences non négligeables des résistances de ligne et de contact lors de la mesure de très faibles résistances. Le courant de mesure peut être réglé sur 200 mA ou 1 A, ce qui permet de mesurer de très faibles résistances de passage, comme au niveau des joints de soudure et de rivetage ou sur le fuselage d'un avion (essai Wick, protection contre la foudre) ou l'équipotentialité selon UN ECE R100 sur les véhicules hybrides et électriques.

Mesure Rlo 2 fils avec courant d'essai de 200 mA selon EN 61557 (METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)

Mesure basse impédance selon EN 61557-4 de la résistance des conducteurs de mise à la terre, de protection et d'équipotentialité. Si lors d'une mesure de basse impédance, une tension parasite trop élevée est détectée, l'appareil émet un avertissement optique et acoustique et la mesure ne démarre pas.

Valeur efficace en cas de courbe déformée

La méthode de mesure appliquée permet une mesure de la valeur efficace indépendante de la forme de la courbe (TRMS) pour valeurs alternatives (CA) et valeurs mixtes (CA et CC) de tensions et de courants jusqu'à 100 kHz).

Filtre commutable en cas de mesure V CA

Un filtre passe-bas de 1 kHz peut être mis en circuit si nécessaire, par ex. pour les mesures sur des conducteurs couplés à des signaux parasites. Lorsque le filtre passe-bas est activé, le signal d'entrée est analysé par un comparateur de tension sur la présence de tensions dangereuses, qui seront signalées à l'écran, le cas échéant.

Vérification de diodes à courant constant $I_k = 1 \text{ mA}$

Contrôle de la polarité des diodes et vérification de l'absence de court-circuit et de rupture dans les circuits électriques. La source de tension d'essai autorise des mesures de LED et de diodes Zener jusqu'à 4,5 V, et même de LED blanches par exemple.

Rapide test de continuité acoustique $I_k = 1 \text{ mA}$

Vérification de l'absence de court-circuit ou de rupture en position \square) du sélecteur. La valeur de seuil pour la signalisation acoustique est réglable : 1, 10, 20, 30, 40, 90 Ω .

Sélection de la plage de mesure automatique/manuelle

Les grandeurs de mesure sont choisies avec le sélecteur rotatif. La plage de mesure est automatiquement adaptée à la valeur de mesure ou réglée manuellement pour des mesures rapides et récurrentes.

Écran graphique couleur

Un écran graphique couleur TFT 3,5" de type transmissif haute résolution avec 320 x 480 points sert à afficher les valeurs de mesure et à la navigation dans les menus. L'afficheur est facile à lire dans toutes les directions et même dans des conditions d'éclairage difficiles (réglable avec un capteur de lumière). La représentation graphique permet une navigation conviviale dans les menus avec textes d'aide.

Graphique à barres analogique pour un affichage rapide des tendances

Le graphique à barres (avec un axe négatif supplémentaire pour les valeurs continues) permet d'identifier les variations des valeurs de mesure plus rapidement que sur l'affichage numérique.

Résolution d'affichage

Haute résolution avec 30 000 digits et une précision de base de 0,15 %.

Mémorisation automatique des valeurs mesurées

La fonction DATA HOLD automatise le maintien de la valeur de mesure, une fois stabilisée. Un procédé breveté garantit que la valeur réelle, et non une valeur aléatoire, soit mémorisée en cas de variations rapides de la grandeur de mesure. La valeur de mesure enregistrée est affichée sous forme de valeur numérique. Le graphique à barres indique en continu la valeur de mesure actuelle.

Protection contre les surcharges

La protection contre les surcharges protège l'appareil dans toutes les fonctions de mesure jusqu'à 1 000 V. Les tensions de plus de 1 000 V et les intensités de plus de 1 A sont signalées acoustiquement. L'affichage FUSE indique que le fusible pour l'entrée de mesure du courant ou $m\Omega$ est défectueux.

État de charge de l'accumulateur – circuit économie d'énergie

L'état de charge de l'accumulateur est affiché avec précision sur l'écran graphique.

L'appareil se coupe automatiquement lorsque la valeur de mesure reste inchangée pendant 10 à 59 minutes (durée réglable) et si aucun organe de commande n'est actionné pendant ce temps et que le mode service permanent n'est pas activé.

Automatisme de blocage pour la sécurité (ABS) ¹⁾

Toutes les plages de mesure d'intensité passent par une seule prise, sans possibilité d'inversion de polarité.

L'automatisme de blocage pour la sécurité empêche une erreur de raccordement des cordons de mesure ou de sélection de la grandeur de mesure. Ainsi tout risque est-il exclu pour l'opérateur, l'appareil et l'objet à mesurer suite à une mauvaise manipulation.

¹⁾ protégé par brevet (brevet n° EP 1801 598 et US 7,439,725)

Boîtier et étui de protection pour fonctionnement sous conditions sévères

- Nouveau design du boîtier
- Compartiment à fusibles séparé
- Accumulateur à remplacement rapide

Un étui en caoutchouc souple, équipé d'un étrier de support protège l'appareil des chocs ou des chutes. Ce matériau en caoutchouc permet également à l'appareil de bien rester en place sur une surface vibrante.

Interface de données

L'appareil est configurable à distance via Bluetooth et les données de mesure actuelles ou enregistrées peuvent être lues. Pour les ordinateurs, le logiciel intégral IZYTRONIQ ou le METRAHIT IM Data Reader sont requis dans ce cas. L'appli METRALOG est disponible pour les smartphones et tablettes avec Android™. Protocole d'interface ou programme de gestion de l'appareil pour LabVIEW (National Instruments™) sur demande.

Garantie du fabricant accordée de plein gré

36 mois pour vices de matériau et de fabrication.²⁾
1 an pour l'étalonnage.

²⁾ Informations précises et conditions sur <https://www.gmc-instruments.de/en/company/terms-and-conditions-of-delivery/>

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spires

Certificat d'étalonnage DAkkS

Le multimètre est fourni avec un certificat d'étalonnage DAkkS, reconnu également au niveau international (EA, ILAC). Une fois la période fixée pour l'étalonnage écoulée (nous recommandons de 1 à 3 ans), le multimètre peut être ré-étalonné à moindre coût dans notre centre d'étalonnage DKD.

Vue d'ensemble des fonctionnalités

Fonction	METRAHIT IM XTRA BT IM E-DRIVE BT	METRAHIT IM TECH BT
V_{CC} (Ri = 9 M Ω)	•	•
V_{CA} / Hz TRMS (Ri = 9 M Ω)	1kHz filtre	1kHz filtre
V_{CA+CC} TRMS (Ri = 9 M Ω) ¹⁾	1kHz filtre	1kHz filtre
V_{CA+CC} TRMS (Ri = 1 M Ω) Plage R_{ISO} (tension parasite)	•	
Hz (V_{CA})	... 300 kHz	... 300 kHz
Largeur de bande V_{CA} , $CA+CC$	100 kHz	100 kHz
A _{CC} , CA , $CA+CC$ / Hz TRMS	10 nA à 1 A	10 nA à 1 A
Fusible F1 fonction mesure du courant	1 A/1 000 V - 30 kA ⁴⁾	1 A/1 000 V - 30 kA ⁴⁾
Capteur de courant facteur de transformation \blacktriangleright	1 mV : 1 • 10 • 100 • 1 000 mA	1 mV : 1 • 10 • 100 • 1 000 mA
Hz (A CA)	... 30 kHz	... 30 kHz
Résistance d'isolement RISO : tensions d'essai	50 • 100 • 250 • 500 • 1 000 V	
Mesure court-circuit entre spires (1 kV) avec COIL Adapter	option	
Mesure du facteur de marche %	•	
Mesure du nombre de tours RPM	•	
Résistance Rlo à 200 mA selon EN 61557	•	
Milliohm techn. 4 fils m Ω à 200 mA	•	•
Milliohm techn. 4 fils m Ω avec impulsion 1 A	•	•
Fusible F2 fonction de mesure Rlo	315 mA/1 000 V - 30 kA ⁴⁾	
Résistance Ω	•	•
Continuité \square)	•	•
Diode ... 4,5 V \blacktriangleright	•	•
Température °C/°F TC type K et Pt100/1000 ²⁾	•	•
Capacitance \dashv	•	•
MIN/MAX/Data Hold	•	•
Contrôle séquentiel	1 (de 10 étapes)	
Fonctions contrôle séquentiel Expert	option	option
Mémoire 64 Mbits ³⁾	•	•
Interface Bluetooth	•	•
Écran graphique couleur 3,5" TFT	•	•
Sonde à touches Start/Stop et Send/Store	•	
Accumulateur à remplacement rapide avec recharge par USB	•	•
Indice de protection	IP52	IP52
Catégorie de mesure	1 000 V CAT III, 600 V CAT IV	1 000 V CAT III, 600 V CAT IV

1) pour des raisons liées au système, la composante CC indiquée dans la plus petite plage de mesure (300 mV) présente un décalage. Sélectionnez la fonction de mesure VDC pour une mesure précise de la composante CC.

2) avec des capteurs de température en option

3) pour 300 000 valeurs de mesure, taux de mémoire réglable de 0,1 s à 9 h

4) 30 kA = pouvoir de coupure minimum

Équipement standard (en fonction de la variante d'appareil)

- Multimètre avec étui en caoutchouc
- Mallette rigide HC40 (pour ranger le multimètre et ses accessoires) (Z270K noir ou Z270H orange)
- Accumulateur lithium à remplacement rapide avec borne de chargement USB (5 V CC, 2 A) (Z270A ou Z270G)
- Sonde à touches (fonction Start/Stop et mémoire/transmission) (Z270S) (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
- Jeu de câbles KS17-2 (1 paire de cordons de mesure de sécurité rouge/noir avec chacun une pointe de touche de 4 mm) (GTY362003P0002)
- Paire de pinces Kelvin KC4 (Z227A) (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM TECH BT uniquement)
- Pince Kelvin et 1 sonde de Kelvin KC&S (Z227C) (uniquement METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- Certificat d'étalonnage DAkkS
- Mode d'emploi abrégé*
* modes d'emploi détaillés à télécharger sur Internet à www.gossenmetrawatt.com
- Licence IZYTRONIQ Business Starter (carte avec clé d'enregistrement du logiciel)



Vue générale de l'équipement

Accessoires	Type	n° article	M273S	M274S	M272S
METRAHIT IM XTRA BT		M273D	X		
METRAHIT IM E-DRIVE BT		M274B		X	
METRAHIT IM TECH BT		M272B			X
Accu lithium à remplacement rapide et borne de chargement USB	M27x	Z270A/ Z270G	X	X	X
Chargeur USB avec 4 connexions primaires interchangeables (pour Z270A/ Z270G)	M27x	Z270L	0	0	0
Sonde à touches	Z270S	Z270S	X	X	—
Jeu de câbles	KS17-2	GTY3620 03P0002	X	X	X
1 paire de pince Kelvin	KC4	Z227A	X	0	X
1 paire de sondes de Kelvin	KC2/	Z227B	0	0	0
1 pince Kelvin et 1 sonde de Kelvin	KC&S	Z227C	0	X	0
Sondes concentriques de Kelvin pour mesure 4 fils	KCC	Z227O	0	0	0
Touret de câble pour mesure 4 fils, 100 mètres	KCV100	Z227E	0	0	0
Mallette en mousse rigide noire	HC40	Z270K Z270H	X		X
Mallette en mousse rigide orange	HC40	Z270K Z270H		X	
Support magnétique et fixation scratch	HIT-Clip	Z117A	0	0	0
COIL Adapter 10 μ H ..., 50 mH	COIL Adapter 50 mH	Z270F	0	0	—
COIL Adapter 10 μ H ..., 500 mH	COIL Adapter XTRA	Z270M	0	0	—
Set de pointes de touche avec pinces crocodile pour COIL Adapter XTRA	KSC-3L	Z110C	0	0	—
Câble d'adaptateur, mâle 4 mm sur femelle 6 mm	AK-4M/6F	Z110L	0	0	0
Extension de fonction à 16 contrôles séquentiels de 63 étapes d'essai chacun	Séquences Expert	Z270P		0	0
IZYTRONIQ Licence BUSINESS Starter	S101S & Z956A	S101S & Z956A	X	X	X

Légende

X = Standard 0 = Option — = impossible, non prévu

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spires

Caractéristiques techniques

Légende : D = digit, d. PM = de la plage de mesure, de VM = de la valeur de mesure

Fonction de mesure (entrée)	Plage de mesure	Résolution à valeur finale plage de mesure		Impédance d'entrée		Insécurité intrinsèque sous conditions de référence				Capacité de surcharge ²⁾		
		30000	3 000	≡	~ / ≡	30000	±(... % de VM + ... D)	3000	30000	Valeur	Temps	
V	300 mV	10 µV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,15 + 10 ¹⁰⁾				1 000 V CC CA eff sinus ⁶⁾	perm.	
	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						
	1 000 V	100 mV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,2 + 20						
Chute de tension env. à val. fin. PM												
A	300 µA	10 nA		70 mV		0,25 + 10				0,3 A 1 A	perm. 5 min	
	3 mA	100 nA		165 mV								
	30 mA	1 µA		190 mV				0,5 + 30	1,0 + 30			
	300 mA	10 µA		450 mV		0,15 + 10						
	1 A	100 µA		1,2 V								
Entrée de mesure												
A > ∞	Facteur 1:1/10/100/1 000		300 mV		Impédance d'entrée		≡		~ ^{1) 11)}		≡ ^{1) 11)}	
	0,3/3/30/300 A		300 mV		Entrée mesure de tension env. 9 MΩ (prise > V)		0,15 + 10 ¹⁰⁾		plus défaut transformateur d'intensité à pince		0,5 + 30 1,0 + 30	
@ V_{CA}/V_{CC}	3/30/300/3k A		3 V								Entrée mesure ⁶⁾ 1 000 V 10 s max	
mΩ @ Impulsion 1 A (4 fils)	3 mΩ	0,001 mΩ	2,8 à 3,8 V	1 A	±(... % de VM + ... D)		3 000					
	30 mΩ	0,01 mΩ	2,8 à 3,8 V	1 A	1,0 + 20						±0,6 V ₁₄₎ perm.	
mΩ @ 200 mA (4 fils)	30 mΩ	0,01 mΩ	> 4 V	200 mA	0,5 + 7							
	300 mΩ	0,1 mΩ	> 4 V	200 mA	0,5 + 7 ¹⁶⁾						±0,6 V ₁₄₎ perm.	
mΩ @ 20 mA (4 fils)	3 Ω	1 mΩ	> 4 V	200 mA	0,5 + 7						±0,6 V ₁₄₎ perm.	
	30 Ω	10 mΩ	> 4 V	20 mA	2,5 + 10 ¹⁰⁾						±0,6 V ₁₅₎ perm.	
R _Ω (2 fils) EN61557 ¹⁷⁾	@ 200mA: 3 Ω	1 mΩ	> 4 V	200 mA	2,5 + 10 ¹⁰⁾						±0,6 V ₁₅₎ perm.	
	@ 20mA: 30 Ω	10 mΩ	> 4 V	20 mA	2,5 + 10 ¹⁰⁾							
Ω (2 fils)	300 Ω	10 mΩ	< 1,4 V	env. 300 µA	0,2 + 30 ¹⁰⁾							
	3 kΩ	100 mΩ	< 1,4 V	env. 100 µA	0,15 + 10 ¹⁰⁾							
	30 kΩ	1 Ω	< 1,4 V	env. 10 µA	0,15 + 10							
	300 kΩ	10 Ω	< 1,4 V	env. 1 µA	0,15 + 10							
	3 MΩ	100 Ω	< 1,4 V	env. 0,2 µA	0,5 + 10							
	30 MΩ	1 kΩ	< 1,4 V	env. 0,03 µA	2,0 + 10						1 000 V CC CA eff sinus 10 s max	
↻	300 Ω	100 mΩ	env. 3 V	env. 1 mA const.	1 + 5							
→	4,5 V ³⁾	1 mV	env. 8 V		0,5 + 2							
Résistance de décharge												
F	30 nF	10 pF	10 MΩ	U _{0 max} 0,7 V	±(... % de VM + ... D)							
	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⁾						1 000 V CC CA eff sinus 10 s max	
	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}⁵⁾												
Hz (V)/ Hz (A) Hz (A_Ω)	300 Hz	0,01 Hz			±(... % de VM + ... D)							
	3 kHz	0,1 Hz		1 Hz	0,05 + 5 ⁶⁾						Hz (V) ⁶⁾ , Hz (A _Ω) ⁶⁾ , 1 000 V Hz (A) ⁷⁾ 10 s max	
	30 kHz	1 Hz										
	300 kHz	10 Hz		20 Hz								
%¹⁸⁾	10,0 à 90,0				±(... % d. PM + ... D)							
	10,0 à 90,0		0,1 %	3 V CA	15 Hz à 1 kHz		0,2 % d. PM + 8 D					
	5,0 à 95,0			30 V CA	> 1 kHz à 4 kHz		0,2 % d. PM/kHz + 8 D				1 000 V CC CA eff sinus ⁶⁾ perm.	
	15,0 à 85,0				15 Hz à 1 kHz		0,2 % d. PM + 8 D					
RPM¹⁸⁾	30 à 30 000		1 RPM		> 1 kHz à 4 kHz		0,2 % d. PM/kHz + 8 D					
°C / °F	Pt 100	-200 à +850 °C			±(... % de VM + ... K) ⁹⁾							
	Pt1000	-200 à +850 °C	0,1 °C		0,5 + 1,5						1 000 V CC/CA eff sinus 10 s max	
	K (NiCr-Ni)	-250 à +1 372 °C			1 + 5							

1) 15 ... 45 ... 65 Hz ... 100 kHz sinus. Voir Seite 5 pour les influences.

2) de 0 ° à + 40 °C

3) Affichage jusqu'à 4,5 V max., au-delà dépassement « OL ».

4) Cette indication s'applique aux mesures sur des condensateurs à membrane

5) Fréquence mesurable la plus basse sur signal de mesure sinusoïdal symétrique par rapport à zéro

6) Capacité de surcharge de l'entrée de mesure de tension :

Limitation de puissance : fréquence x tension max. 6 x 10⁶ V x Hz pour U > 100 V

7) Capacité de surcharge de l'entrée de mesure de courant : pour valeurs d'intensité max., voir plages de mesure de courant

8) Sensibilité à l'entrée signal sinus 10 à 100 % de la plage de mesure de tension ou de courant ; restriction : dans plage de mesure mV 30 % de PM,

dans plage de mesure A, les plages de mesure de tension de 10 kHz max. s'appliquent

9) plus écart de capteur

10) avec fonction ZERO activée

11) La précision s'applique à 1 % de PM ; au point zéro, en raison du transformateur TRMS, les valeurs < 50 digits sont supprimées

12) Temps de refroidissement 10 min

13) Plage de signal requise 30 à 100 % de la plage de mesure de tension

14) en cas de surcharge, le fusible FF1A/1 000 V intégré se déclenche

15) en cas de surcharge, le fusible FF0,315 A/1 000 V intégré se déclenche

16) pour plage de mesure 30 mΩ et 300 mΩ avec fonction TComp activée

17) pour le contrôle conforme aux normes des mesures de protection, un courant d'essai de 200 mA doit être réglé pour la plage de mesure 0,2-2 Ω.

18) METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spires

Mesure d'isolement

(METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)

Plage de mesure	Résolution	Tension nominale U_{ISO}	Insécurité intrinsèque sous conditions de référence \pm (% de VM + D)
3 à 1 000 V \approx 1)	1 V	Ri=1 M Ω	3 + 3
300 k Ω 2)	0,1 k Ω	50/100/250/500/1 000 V	2 + 10
3 M Ω	1 k Ω	50/100/250/500/1 000 V	2 + 10
30 M Ω	10 k Ω	50/100/250/500/1 000 V	2 + 10
300 M Ω	100 k Ω	50/100/250/500/1 000 V	5 + 10
3000 M Ω	1 M Ω	250/500/1 000 V	5 + 10

- 1) Détection de tension parasite TRMS (V_{CA+CC}) avec résistance d'entrée de 1 M Ω , largeur de réponse fréquentielle > 65 Hz ... 500 Hz, précision 3% + 30 digits
 2) La mesure M Ω pour U_{ISO} est limitée à 1 mA, ce qui fait que lors de la mesure de faibles résistances d'isolement, apparaît un écart de U_{eff} par rapport à U_{cons} , (U_{eff} est donc plus basse).
 Ex. : pour R $_{ISO}$ 200 k Ω max. 200 V.

Fonction de mesure	T nom. U_N	T à vide U_o max.	Courant nominal I_N	Courant court-c. I_K	Signal sonore pour	Capacité de surcharge	
						Valeur	Temps
$U_{parasite}/M\Omega @ U_{ISO}$	—	—	—	—	$U > 1\ 000\ V$	1 000 V \approx	perm.
$M\Omega @ U_{ISO}$	50	1,2x U_{ISO}	1,0 mA	< 1,4 mA	$U > 1\ 000\ V$	1 000 V \approx	10 s
	100	U_{ISO}					
	250	1,12x U_{ISO}					
	500 V	U_{ISO}					
1 000 V							

Mesure de court-circuit entre spires (METRAHIT IM XTRA BT ou METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement et avec COIL Adapter en option)

Plage de mesure	Résolution	Tension nominale U_{cons}	Insécurité intrinsèque sous condition de référence \pm (% de VM + D)
0,3 V à 1 000 V \approx 1)		Ri=1 M Ω	3 + 30 > 100 D
10,0 à 30,9 μ s	0,1 [μ s]	1 000 V	1 % de VM +/- 10 D ²⁾
31 à 250 μ s	1 [μ s]		

- 1) Détection de tension parasite TRMS (V_{CA+CC}) avec résistance d'entrée de 1 M Ω , largeur de réponse fréquentielle > 65 Hz ... 500 Hz, précision 3% + 30 digits
 2) La valeur de temps peut varier de 10 % max. selon le COIL Adapter. Cela n'exerce aucune influence si vous effectuez les mesures avec le même COIL Adapter et que vous les comparez entre elles.

Plages de mesure d'inductance des COIL Adapter en option :

- COIL Adapter XTRA (Z270M) : 10 μ H à 5 H
- COIL Adapter 50mH (Z270F) : 10 μ H à 50 mH

Horloge interne

Format	JJ.MM.AAAA hh:mm:ss
Résolution	0,1 s (horodatage valeurs de mesure)
Précision	\pm 1 min/mois
Influence de la température	50 ppm/K

Conditions de référence

Température ambiante	+23 °C \pm 2 K
Humidité relative	40 % ... 75 %
Fréquence grandeur mes.	45 Hz ... 65 Hz
Forme onde grandeur mes.	sinus
Tension d'alimentation	4,0 V \pm 0,1 V

Valeurs d'influence et variations

Valeur d'influence	Plage d'influence	Grandeur de mesure / plage de mesure 1)	Variation (...% de VM + ... D) / 10 K
Température	0 °C à +21 °C et +25 °C à +40 °C	V \approx	0,2 + 5
		V \approx	0,4 + 5
		300 Ω à 3 M Ω	0,5 + 5
		30 M Ω	1 + 5
		mA/A \approx	0,5 + 5
		mA/A \approx	0,8 + 5
		30 nF ... 300 μ F	2 + 5
		Hz	0,2 + 5
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 5

1) avec réglage au point zéro

Influence de la fréquence pour les plages de mesure de tension V_{CA} V_{CA+CC}

Plage de fréquence	Écart 1)		
	Plage 300 mV \pm (...% de VM + ...D)	Plage 3 V, 30 V, 300 V 2)	Plage 1 000 V 2)
15 Hz à 45 Hz	2 + 30	2 + 30	2 + 30
> 65 Hz à 1 kHz	0,5 + 30	0,5 + 30	1 + 30
> 1 kHz à 10 kHz	2 + 30	1,5 + 30	10 + 30
> 10 kHz à 20 kHz	3 + 30	1,5 + 30	—
> 20 kHz à 50 kHz	3 + 30	5 + 30	—
> 50 kHz à 100 kHz	10 + 30	10 + 30	—

- 1) pour signaux d'entrée sinus. >10 à 100 % de la plage (plage mV : à partir de 30 % de la plage) ; pour 1 à 10 % de la plage, f < 50 kHz, hausse de l'écart propre de 0,2 % de la valeur finale de la plage.
 2) Capacité de surcharge de l'entrée de mesure de tension :
 Limitation de puissance : fréquence x tension max. 6×10^6 V x Hz pour $U > 100$ V

Influence de la fréquence plages de mesure du courant I_{CA} / I_{CA+CC}

Plage de fréquence	Variation 1)	
	300 μ A à 300 mA \pm (...% de VM + ...D)	Plage 1 A \pm (...% de VM + ...D)
15 Hz à 45 Hz	2 + 30	2 + 30
> 65 Hz à 1 kHz	1 + 30	1 + 30
> 1 kHz à 2 kHz	1 + 30	1 + 30
> 2 kHz à 5 kHz	1 + 30	3 + 30
> 5 kHz à 10 kHz	5 + 30	5 + 30

1) pour signaux d'entrée sinus. > 10 à 100 % de la plage.

Valeur d'influence	Plage d'influence	Grandeur de mesure / Plage de mesure	Variation 1)
Facteur de crête CF	1 à 3	V \sim , A \sim	\pm 1 % de VM
	> 3 à 5		\pm 3 % de VM

1) sauf la forme d'onde sinusoïdale

Valeur d'influence	Plage d'influence	Grandeur de mesure	Variation
Humidité relative de l'air	75 % 3 jours appareil à l'arrêt	V, A, Ω , F, Hz, °C	1 x insécurité intrinsèque
Tension des accus		idem	compris dans insécurité intrinsèque

Valeur d'influence	Plage d'influence	Grandeur de mesure / plage de mesure	Atténuation
Tension parasite en mode commun	Grandeur perturbatrice 1 000 V max. \sim 50 Hz à 60 Hz sinus.	V \approx	> 90 dB
		3 V \sim ,	> 90 dB
		30, 300 V \sim	> 150 dB
Tension parasite en série	Grandeur perturbatrice V \sim , pour chaque, valeur nom. de la plage de mesure, 1 000 V \sim max., 50 Hz à 60 Hz sinus.	V \approx	> 50 dB
		Grandeur perturbatrice 1 000 V — max.	V \sim

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spaires

Temps de réponse (après sélection manuelle de la plage)

Grandeur de mesure / Plage de mesure	Temps de réponse de l'affichage numérique	Fonction de saut de la grandeur de mesure
V _{DC} , V _{AC} A _{DC} , A _{AC}	1,5 s	de 0 à 80 % de la valeur finale de plage de mesure
300 Ω à 3 MΩ	2 s	de ∞ à 50 % de la valeur finale de plage de mesure
30 MΩ, MΩ@U _{ISO}	5 s max.	
Continuité	< 50 ms	
°C (Pt100)	3 s max.	
→	1,5 s	de 0 à 50 % de la valeur finale de plage de mesure
30 nF ... 300 μF	5 s max.	
>10 Hz	1,5 s	

Indication

Écran graphique couleur TFT (55 mm x 36 mm) avec affichage analogique et numérique et affichage de l'unité de mesure, du type de courant et de différentes fonctions spéciales.

Rétro-éclairage

Un capteur de lumière permet de régler le rétro-éclairage allumé.

Graphique à barres analogique

Mise à l'échelle linéaire
Afficheur de polarité avec commutation automatique
Fréquence de mesure 40 mesures/s et rafraîchissement de l'affichage

Affichage numérique des valeurs de mesure selon le paramétrage

Résolution / hauteur des chiffres 320 x 480 points, 12 mm
Nombre de positions 31 000 / 3 100
4^{3/4} chiffres pour les fonctions V, A, Hz et Ω, selon le paramétrage
Dépassement gamme « OL » s'affiche si ≥ 31 000 digits ou ≥ 3 100 digits
Affichage de la polarité signe mathématique « - » affiché si le pôle positif est sur « ⊥ »
Fréquence de mesure 10 mesures/s et 40 mesures/s pour la fonction MIN/MAX, sauf les fonctions de mesure de capacitance, fréquence et taux d'impulsions
Rafraîchissement 2 x/s, toutes les 500 ms

Sécurité électrique

Classe de protection II selon EN 61010-1
Catégorie de mesure CAT III CAT IV
Tension nominale 1 000 V 600 V
Degré de contamination 2
Tension d'essai 7,4 kV~ selon EN 61010-1

Fusible

Plages de mesure de courant et plage de mesure 4 fils mΩ
F1 : FF 1 A/1 000 V CA/CC, 6,3 mm x 32 mm fusible avec pouvoir de coupure 30 kA min. à 1 000 V CA/CC, protège l'entrée de mesure de courant dans les plages de 300 μA à 1 A
Plages de mesure mΩ 4 fils (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)
F2 : FF 0,315 A/1 000 V 6,3 mm x 32 mm fusible avec pouvoir de coupure 30 kA min. à 1 000 V CA/CC

Alimentation électrique

Module accumulateurs 3,7 V 4 000 mAh LiPo (décharge spontanée d'env. 25 % par an)
Durée de fonctionnement env. 20 h (sans mesure MΩ_{ISO} / R_{LO} / mesure R 4 fils)
Test des piles Affichage de l'état de charge à l'aide du symbole représentant une pile «  ». Consultation de l'état de charge momentané (en %) par fonction dans le menu.
Fonction Power OFF Le multimètre se coupe automatiquement :
- si la tension de l'accumulateur est inférieure à 3,6 V env.
- si pendant une durée réglable (de 10 à 59 min), aucune touche ou sélecteur n'a été activé et si le multimètre n'est pas en mode MARCHE PERMANENTE

Les modules d'accumulateurs se rechargent de manière externe.

Fonction de mesure	Tension nom. U _N	Résistance objet à tester	Durée de fonctionnement en heures	Nombre des mesures possibles à courant nominal selon VDE0413
V _{DC}			20 ¹⁾	
V _{AC}			15 ¹⁾	
RISO	100 V	1 MΩ	5	
	100 V	100 kΩ		300
	500 V	500 kΩ		60
	1 000 V	2 MΩ		20

¹⁾ temps x 0,7 si mode par interface

Compatibilité électromagnétique CEM

Émission d'interférences EN 61 326-1 classe B
Immunité aux interférences EN 61 326-1

Un écart de valeur de mesure à court terme de 10 % maximum peut se produire lors d'interférences électromagnétiques, réduisant ainsi la qualité de fonctionnement spécifiée.

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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spires

Conditions ambiantes

Plage de précision	0 °C à +40 °C
Températures de service (temp. stockage avec accu)	-10 °C à +50 °C -20 °C à +50 °C avec étui en caoutchouc
Températures de stockage	-25 °C à +70 °C (sans accu)
Humidité relative de l'air	40 à 75 %, sans condensation
Altitude	2000 m
Lieu d'utilisation	en intérieur ; en extérieur : uniquement dans les conditions ambiantes précitées

Interface de données

Type	Bluetooth 4.2
Bande de fréquence	2,402 à 2,480 GHz
Puissance d'émission	91 mW max.
Fonctions	- interrogation de fonctions de mesure et de paramètres - interrogation des données de mesure en cours

Mémoire pour valeurs mesurées de l'appareil

Taille de la mémoire	64 Mbits pour 300 000 valeurs de mesure horodatées environ
----------------------	--

Construction mécanique

Boîtier	Matière plastique résistante aux chocs (ABS)
Dimensions	235 mm × 105 mm × 56 mm (sans étui en caoutchouc)
Poids	0,7 kg env. avec module d'alimentation électrique
Indice de protection	Boîtier : IP 52 (compensation de pression par le boîtier)

Extrait du tableau donnant la signification du code IP

IP XY (1 ^{er} chiffre X)	Protection contre la pénétration de corps étrangers solides	IP XY (2 ^{ème} chiffre Y)	Protection contre la pénétration des corps liquides
0	non protégé	0	non protégé
1	≥ 50,0 mm Ø	1	gouttes d'eau tombant verticalement
2	≥ 12,5 mm Ø	2	gouttes d'eau (inclinaison 15°)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	pulvérisation d'eau
4	≥ 1,0 mm Ø	4	projections d'eau
5	protégé contre les poussières	5	jets d'eau

Prescriptions et normes appliquées

EN 61010-1	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Partie 1 : exigences générales
EN 61010-2-033	Dispositions sur la sécurité applicables aux appareils électriques de mesure, de commande, de réglage et de laboratoire - Partie 2-033 : exigences particulières pour les multimètres portatifs et autres mesureurs, pour usage domestique et professionnel, capables de mesurer la tension réseau
EN 61326-1	Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire - Exigences relatives à la CEM - Partie 1 : exigences générales
EN 60529	Appareils et méthodes de contrôle - Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
EN 61557-1 (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)	Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension jusqu'à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. - Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection - Partie 1 : exigences générales
EN 61557-2 (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)	Partie 2 : résistance d'isolement
EN 61557-4 (METRAHIT IM XTRA BT et METRAHIT IM E-DRIVE BT uniquement)	Partie 4 : résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité

METRAHIT IM XTRA BT avec accessoires COIL Adapter 50mH (Z270F)



METRAHIT IM XTRA BT avec accessoires COIL Adapter XTRA (Z270M)



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

Testeur d'isolement, milliohmètre, multimètre TRMS, testeur de court-circuit inter-spaires

Références à la commande

Désignation	Type	Référence d'article
Multimètre, milliohmètre et testeur d'isolement (COIL Ready) avec écran graphique, Bluetooth et logiciel IZYTRONIQ Business Starter. R-ISO jusqu'à 1 kV et mΩ @ 200 mA 2 fils et mΩ @ 200 mA 4 fils & mΩ @ 1 A 4 fils. Sont fournis le multimètre DMM (M273D), sonde à touches, jeu de câbles, 1 paire de pinces Kelvin, mallette rigide, accu LiPo, bloc d'alimentation USB, certificat d'étalonnage et licence logicielle	METRAHIT IM XTRA BT	M273S
Multimètre, milliohmètre et testeur d'isolement (COIL Ready) avec écran graphique, Bluetooth et logiciel IZYTRONIQ Business Starter. R-ISO jusqu'à 1 kV et mΩ @ 200 mA 2 fils et mΩ @ 200 mA 4 fils et mΩ @ 1 A 4 fils. Sont fournis le multimètre DMM (M274B), sonde à touches, jeu de câbles, 1 pince Kelvin et 1 sonde de Kelvin, mallette rigide, accu LiPo, bloc d'alimentation USB, certificat d'étalonnage et licence logicielle.	METRAHIT IM E-DRIVE BT	M274S
Multimètre et milliohmètre avec écran graphique, Bluetooth et logiciel IZYTRONIQ Business Starter. 4 fils mΩ @ 200 mA et 1 A. Sont fournis le multimètre DMM (M272B), 1 paire de pinces Kelvin, jeu de câbles, mallette rigide, accu LiPo, bloc d'alimentation USB, certificat d'étalonnage et licence logicielle.	METRAHIT IM TECH BT	M272S
Extension de l'étendue des fonctions		
Fonction contrôle séquentiel Expert METRAHIT IM : extension à 16 contrôles séquentiels de 63 étapes d'essai chacun	Fonctions contrôle séquentiel Expert	Z270P
Accessoires câble et adaptateur		
Jeu de câbles (1 paire de cordons de mesure) 1,2 m, label VDE GS, 600 V CAT IV 1 A ¹⁾ , 1 000 V CAT III 1 A ¹⁾ 1 000 V CAT II 16 A ²⁾	KS17-2	GTY3620034P0002
Jeu de câble avec pointes métalliques de 2 mm Ø et longueur de câble de 120 cm, 1000 V/CAT II	KS17-S	Z110H
Câble d'adaptateur, mâle 4 mm sur femelle 6 mm pour la prise de charge de véhicules hybrides et électriques	AK-4M/6F	Z110L
Jeu de câble avec pointes de touche, pinces et points de touche U.S.A. (1 000 V CAT II / III 20 A)	KS-NTS	Z110W
Pince crocodile (1 paire) pour KS17-2, 1 000 V CAT III 16 A	KY95-3	Z110J
Pince ampèremétrique 10 mA à 100 A, 1 mV/10 mA, ouverture de pince : Ø 15 mm	WZ12B	Z219B
Clips Kelvin (1 jeu = 2 clips) pour connexion 4 pôles d'objets à tester à basse impédance, longueur de câble 150 cm	KC4	Z227A
Sondes de Kelvin (1 jeu = 2 sondes) avec 2 pointes métalliques pour connexion 4 pôles d'objets à tester à basse impédance	KC27	Z227B
Set 1 clip et 1 sonde de Kelvin avec 2 pointes métalliques pour mesure 4 fils, longueur de câble 120 cm et connecteurs coudés de 4 mm	KC&S	Z227C
Sondes concentriques de Kelvin pour mesure 4 fils pour points de mesure difficiles d'accès ou très rapprochés, longueur de câble 100 cm, 300 V CAT II, 10 A, fiche de sécurité 4 mm coudée à 90°	KCC	Z227O
Touret de câble pour mesures 4 fils sur de grands objets (rallonge à 2 pôles), longueur de câble 100 mètres	KCV100	Z227E
Accu lithium-polymère 14,8 Wh	M27x	Z270A
Accu lithium-polymère, 14,8 Wh	M27x	Z270G
Chargeur	M27x	Z270L
Coil Adapter pour détection de court-circuit entre spires sur inductances de 10 µH à 50 mH	COIL Adapter 50mH	Z270F
Coil Adapter pour détection de court-circuit entre spires sur inductances de 10 µH à 5 H	COIL Adapter XTRA	Z270M
Set de pointes de touche avec pinces crocodile pour COIL Adapter XTRA pour connecter le COIL Adapter XTRA à des machines à courant triphasé, 1 000 V CAT II / 16 A, 1 000 V CAT III / 1 A, 600 V CAT IV / 1 A, longueur de câble 1,3 m (sans pointes de touche et fiche coudée)	KSC-3L	Z110C
Sonde à touches	Z270S	Z270S
Pince ampèremétrique CA/CC 5 mA à 30 A (100 mV/A)	CP30	Z201B
Pince ampèremétrique CA/CC 0,5 à 30 A, 5 à 300 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP330	Z202B
Pince ampèremétrique CA/CC 0,5 à 100 A, 5 à 1 000 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP1100	Z203B
Pince ampèremétrique CA/CC 0,5 à 125 A, 5 à 1 250 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP1800	Z204A
Accessoires pour la mesure de température avec thermomètre à résistance		
Sonde de température Pt100 pour mesures superficielles et en immersion, -40 à +600 °C	Z3409	GTZ3409000R0001
Sonde de température Pt1000 pour mesures dans gaz et liquides, -50 à +220 °C (pour le service des appareils ménagers)	TF220	Z102A
Capteur de four Pt100, -50 à +550 °C	TF550	GTZ3408000R0001
Accessoires de protection et pour le transport		
Mallette rigide avec intérieur en mousse et compartiments préformés pour 1 multimètre et 2 accus ainsi que 2 compartiments universels pour accessoires.	HC40	Z270K (noir) Z270H (orange)
Support magnétique et fixation scratch (à fixer sur l'étui en caoutchouc)	HIT-Clip	Z117A
Fusibles de rechange		
Insert de fusible F1 pour plages de mesure de courant : FF1 A / 1 000 V CA/CC (10 inserts)	FF1 A / 1 000 V CA/CC	Z1090
Insert de fusible F2 pour plages de mesure de courant : FF0, 315 A / 1 000 V CA/CC (10 inserts) (pas pour METRAHIT IM TECH BT)	FF0, 315 A / 1 000 V CA/CC	Z109P

1) avec capots de sécurité enfiletés

2) sans capots de sécurité enfiletés

Vous trouverez de plus amples informations sur les accessoires

- dans le catalogue Appareils de Mesure et de Contrôle
- dans l'Internet à www.gossenmetrawatt.com

© Gossen Metrawatt GmbH
Rédigé en Allemagne • Sous réserve de modifications et d'erreurs • Une version PDF est à votre disposition dans Internet

Toutes les marques, marques déposées, logos, désignations de produits et noms de sociétés sont la propriété exclusive de leurs propriétaires respectifs.



Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Allemagne

Téléphone +49 911 8602-0
Télécopie +49 911 8602-669
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com