



ZERA

Mode d'emploi

MT30

Compteur étalon portable

A conserver pour consultation

9. février 2023



Table des matières

1	Généralités	4
	Déclaration de conformité	5
	A propos du présent mode d'emploi	6
2	Sécurité	7
	Utilisation conforme	8
	Prescriptions de sécurité de base	9
	Exigences envers le personnel, équipement de protection individuelle	10
3	Constitution et fonctionnement du compteur étalon	11
	Contenu de la mallette	12
	Le compteur étalon MT30	14
	Organes de commande et d'affichage	15
	Côté raccordement	17
	Caractéristiques techniques	18
4	Constitution et fonctionnement de l'interface utilisateur	21
	L'interface du logiciel	22
	La barre d'état	23
	Les barres de fonctions	24
5	Mesurer	25
	Mettre en marche le compteur étalon et préparer la mesure	26
	Procédure générale à suivre pour une mesure	28
	Fixation de la tête de lecture sur le compteur	31
	Saisir la constante du compteur	32
	Mesure d'erreur avec tête de lecture	33
	Mesure d'erreur sans tête de lecture	35
	Effectuer le test de l'index E (index d'énergie)	38
	Effectuer le test de l'index P (index de puissance)	39
6	Schéma de raccordement	40
	Compteur monophasé 2 fils raccordement direct	41
	Compteur triphasé 3 fils raccordement direct	43
	Compteur triphasé 3 fils avec transformateur de courant et de tension	45
	Compteur triphasé 4 fils raccordement direct	47
	Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant	49
	Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant et de tension	51
7	La barre de fonctions horizontale du compteur étalon, en détail	53
	Aperçu des fonctions	54
	Les gammes de mesure	56
	Les modes de mesure	57
8	Les fonctions du compteur étalon	58
	Val.instant.	59
	Vecteur	62
	Courbe	65
	Harmoniques	66
	Mesure d'erreur	68
	Test de l'index E (index d'énergie)	70
	Test de l'index P (index de puissance)	71
	Sélective – en option	72
	Enreg Données	73

Source (ext.) - en option	75
Dosage (ext.) – en option	78
Réglages	80
Réglages (2)	82
Rapport de réduction	83
Sous-fonction Enregistrer données	85
9 Calcul des grandeurs dérivées	87
Calcul de la tension	88
Calcul du courant	89
Puissance de la mesure 4 fils	90
Puissance de la mesure triphasée 3 fils	91
Angle	92
Contrôle de précision	93
10 Maintenance et recherche de défaut	94
Nettoyage et maintenance	95
Manipulation des batteries	96
Erreurs possibles – d'origine matérielle	97
Erreurs possibles – en manipulant	98
Garantie, service après-vente, élimination	100
Index	102

Sommaire	Dans ce chapitre	Page
	Déclaration de conformité	5
	A propos du présent mode d'emploi	6

Déclaration de conformité

Constructeur	ZERA GmbH Humboldtstraße 2a D-53639 Königswinter
Validité de la déclaration de conformité	La société ZERA GmbH déclare par la présente et sous son unique responsabilité que le produit décrit ci-dessous satisfait aux exigences fondamentales des directives citées dans la suite : <ul style="list-style-type: none">• Désignation du produit : Compteur étalon portatif• Type : Moving Test MT30
Déclaration de la conformité aux directives	Le constructeur déclare que le compteur étalon cité ci-dessus satisfait aux directives suivantes : <ul style="list-style-type: none">• 2014/30/UE (compatibilité électromagnétique)• 2014/35/UE (directive basse tension)
Normes satisfaites	Le compteur étalon cité ci-dessus satisfait aux exigences des normes européenne suivantes : <ul style="list-style-type: none">• NF EN 61010-1• NF EN 61000-4-2• NF EN 61000-4-3• NF EN 61000-4-4• NF EN 61000-4-5• NF EN 61000-4-6• NF EN 61000-4-8• NF EN 61000-4-11• NF EN 55011

A propos du présent mode d'emploi

Éditeur

ZERA GmbH
Humboldtstraße 2a
D-53639 Königswinter

Téléphone +49 2244 9277-0
Courriel info@zera.de
Site Web www.zera.de

Validité et objet

Le présent mode d'emploi vaut pour le compteur étalon MT30, version de micrologiciel 6.25.

Le mode d'emploi fournit les informations nécessaires à la manipulation en toute sécurité et conformément à la destination, lors des essais sur les installations et les compteurs.

Groupes cibles

 Le mode d'emploi s'adresse exclusivement à des électriciens dûment formés, possédant une **qualification supplémentaire pour les travaux sous tension**.

Affichage des avertissements

Les symboles d'avertissement sont classés selon les niveaux de risque suivants :

Niveau de risque	Conséquences	Probabilité
 DANGER	Mort / grave blessure (irréversible)	Risque imminent
 AVERTISSEMENT	Mort / grave blessure (irréversible)	Probable
 ATTENTION	Légère blessure (réversible)	Probable
REMARQUE	Dommages matériels	Probable

Vue d'ensemble

Le chapitre contient des informations à respecter impérativement avant d'utiliser le compteur étalon.

Sommaire

Dans ce chapitre**Page**

Utilisation conforme

8

Prescriptions de sécurité de base

9

Exigences envers le personnel, équipement de protection individuelle

10

Utilisation conforme

Utilisation conforme

Le MT30 est un compteur étalon portatif. Il sert à la mesure sur place avec charge du réseau, de compteurs électriques de différents types

- Compteurs Ferraris
- Compteurs électroniques

Le compteur étalon permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Test d'installations de comptage en réseau monophasé à deux conducteurs ou triphasé à trois et quatre conducteurs
- Test d'index de travail et de puissance du compteur
- Mesure de puissance active, réactive et apparente
- Mesure 4 cadrans
- Mesure de fréquence, déphasage et facteur de puissance
- Analyse d'harmonique de tension et de courant jusqu'au 40ème harmonique
- Mesure du taux de distortion harmonique
- Représentation vectorielle des grandeurs de mesure
- Fonction oscilloscope de traçage de courbe
- Affichage de champ tournant

L'emploi du compteur étalon se limite aux valeurs maximales indiquées dans les caractéristiques techniques.

Limitations d'utilisation

Le compteur étalon ne doit pas être utilisé pour des mesurages situés en dehors des gammes définies dans les caractéristiques techniques.

Prescriptions de sécurité de base



Groupes cibles des présentes prescriptions

Objectif des présentes prescriptions

Manipulation du présent mode d'emploi

Manipulation de l'appareil en toute sécurité

Exigences en terme d'aptitude au fonctionnement du compteur étalon

Exigences à l'environnement de l'appareil

Ces prescriptions s'adressent à toutes les personnes manipulant le compteur étalon.

Les présentes prescriptions doivent assurer que toute personne manipulant le compteur étalon soit informée sur les risques et les mesures de sécurité et observe les consignes de sécurité mentionnées dans le mode d'emploi. Si vous ne respectez pas les présentes prescriptions, vous risquez des dommages matériels, des blessures voire la mort.

Veuillez respecter les prescriptions suivantes :

- Lire entièrement le chapitre Sécurité ainsi que le chapitre relatif à votre activité. Vous devez avoir compris ces contenus.
- Tenir toujours le mode d'emploi à portée de main pour consultation.
- En cas de cession du compteur étalon, transmettre également le mode d'emploi.

Veuillez respecter les prescriptions suivantes :

- Seules les personnes satisfaisant aux exigences définies dans le présent mode d'emploi sont autorisées à manipuler le compteur étalon.
- Employer le compteur étalon uniquement pour son utilisation conforme. N'utiliser le compteur étalon en aucun cas à d'autres fins, probablement proches de sa destination.
- Prendre toutes les mesures de sécurité indiquées dans le présent mode d'emploi. Utiliser en particulier les équipements de protection individuelle prescrits.
- Utiliser l'appareil uniquement avec des mains et des chaussures sèches, sur des sol secs.
- N'effectuer aucune modification sur le compteur étalon. En particulier, ne modifier aucun des dispositifs de sécurité ni les mettre hors service.

S'en tenir aux règles suivantes :

- Utiliser le compteur étalon uniquement si le boîtier et tous les accessoires sont dans un état impeccable.
- Avant de les utiliser, vérifier si tous les câbles ne sont pas cassés ni ne présentent de fissures dans l'isolant. Remplacer immédiatement ceux-ci s'ils présentent des dommages.
- Utiliser
 - toujours des pointes et/ou câbles de tension de sécurité isolés de plus de 40 V.
 - aucune pointe métallique non protégée ni connecteur banane.
- S'assurer que toutes les connexions sont correctement enfichées. Les connexions lâches peuvent provoquer des étincelles, une chaleur excessive et un court-circuit, et ainsi endommager l'appareil et/ou les équipements.

Les données prescrites relatives à l'environnement de l'appareil sont spécifiées dans les *caractéristiques techniques* à la page 18.

Limitations d'emploi à respecter :

- Exploitation uniquement dans des locaux fermés ou uniquement avec une protection contre l'eau de pluie, les projections d'eau et la chaleur excessive, par ex. les rayons directs du soleil.
- L'environnement d'intervention doit être sec.

Exigences envers le personnel, équipement de protection individuelle

Exigences envers le personnel

Les mesures à l'aide du compteur étalon doivent être effectuées uniquement par un électricien spécialisé, possédant de plus une formation pour le travail sous tension.

Qu'est-ce qu'un électricien spécialisé ?

Un électricien spécialisé est une personne qui en raison de sa formation spécialisée, de ses connaissances et expériences ainsi que de sa connaissance de toutes les dispositions, peut évaluer les travaux qui lui sont confiés et identifier les dangers potentiels.

Équipement de protection individuelle

Lors des travaux sous tension, l'équipement de protection individuelle est nécessaire. Les exigences envers les équipements de protection individuelle sont définies dans les prescriptions nationales relative au travail.

Constitution et fonctionnement du compteur étalon

Vue d'ensemble Ce chapitre vous permet de vous familiariser avec le compteur étalon.

Sommaire	Dans ce chapitre	Page
	Contenu de la mallette	12
	Le compteur étalon MT30	14
	Organes de commande et d'affichage	15
	Côté raccordement	17
	Caractéristiques techniques	18

Contenu de la mallette

Signification Le compteur étalon est toujours livré dans une mallette spéciale. Le contenu de la mallette est composé individuellement, conformément à la commande.

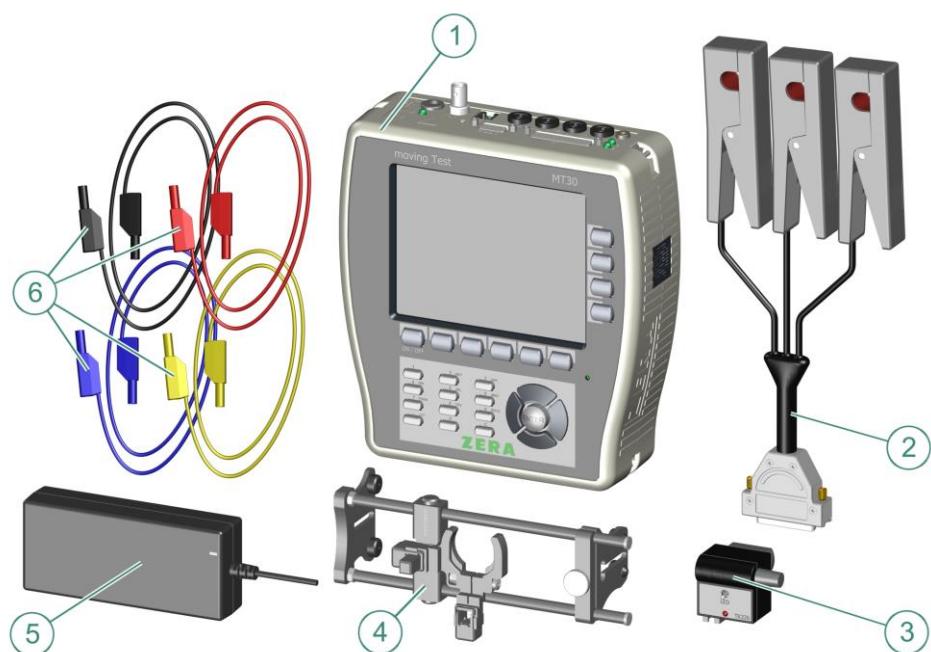
Figure de la mallette Le compteur étalon, en mallette aluminium, avec accessoires typiques.



Bon de livraison Un bon de livraison est joint avec chaque mallette. Le bon de livraison renseigne sur le contenu de la mallette à la livraison. A l'aide du bon de livraison, vérifier si la mallette et son contenu sont complets.

MT30 – Constitution et fonctionnement du compteur étalon

Équipement minimum



Composants de l'équipement minimum

N°	Désignation
1	Compteur étalon
2	Pinces ampèremétriques CA
3	Tête de lecture (différents types disponibles, mode d'emploi séparé)
4	Support de tête de mesure
5	Bloc secteur
6	Quatre conducteurs couleur de laboratoire

Une fiche d'étalonnage est jointe à chaque compteur étalon.

Le compteur étalon MT30

Le MT30

Le MT30 est un compteur étalon. Le compteur étalon sert au contrôle d'installations de comptage (réseau monophasé à deux conducteurs ou triphasé à trois et quatre conducteurs).

Aperçu du compteur étalon

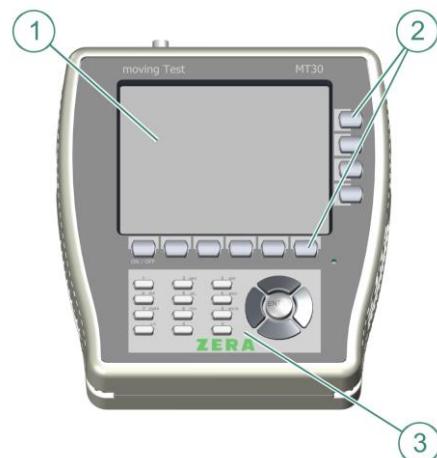


Constitution du compteur étalon

N°	Signification
1	Côté raccordement
2	Côté utilisation
3	Ventilation
4	Plaque signalétique
5	Fixation pour dragonne (4x)
6	Touche de réinitialisation
7	Compartiment batterie

Organes de commande et d'affichage

Vue de face du compteur étalon

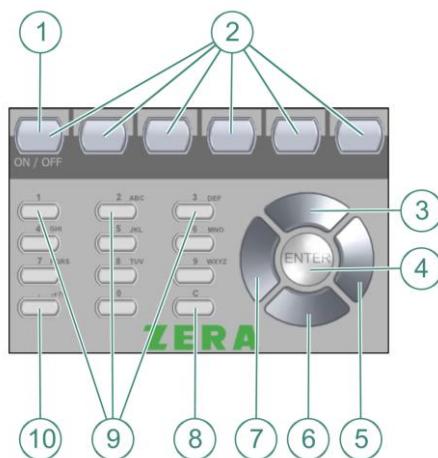


Organes de commande et d'affichage

N°	Désignation	Fonction
1	Afficheur	Affichage de toutes les fonctions et valeurs de mesure (LCD 6.4" monochrome avec rétroéclairage)
2	Touches de fonction	Sélection des fonctions affichées à l'écran
3	Zone de touches et commande du curseur	<ul style="list-style-type: none">• Saisie des chiffres et des lettres• Commande du curseur• Confirmation de la saisie

MT30 – Constitution et fonctionnement du compteur étalon

La zone des touches de service

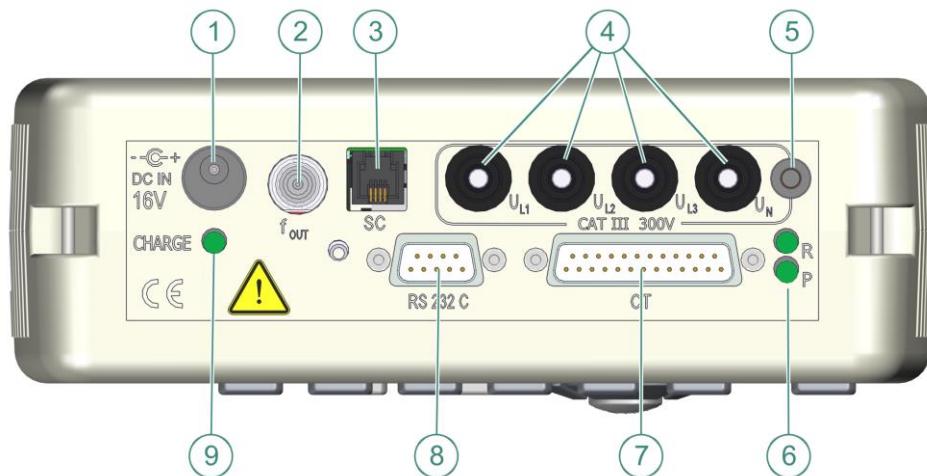


Les touches de service

N°	Désignation	Fonction
1	Touche ON/OFF Touche de fonction	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en marche ou arrêter le compteur étalon Sélection des fonctions affichées à l'écran
2	Touches de fonction	Sélection des fonctions affichées à l'écran
3	Curseur haut	Déplacer le curseur vers le haut
4	Enter	Confirmer la saisie
5	Curseur droite	Déplacer le curseur vers la droite
6	Curseur bas	Déplacer le curseur vers le bas
7	Curseur gauche	Déplacer le curseur vers la gauche
8	Clear	Effacer le caractère sur lequel se trouve actuellement le curseur
9	Pavé numérique	Saisir les chiffres et les lettres (actionner plusieurs fois)
10	Caractères spéciaux	Saisir des caractères spéciaux .., +, -, ?, !

Côté raccordement

Côté raccordement



Fonction des prises et des LED

N°	Désignation	Signification
1	DC IN 16V	Prise pour le bloc secteur <ul style="list-style-type: none"> Alimentation du compteur étalon Charge de la batterie intégrée
2	f OUT	Prise BNC pour raccordement sur un compteur étalon. La fréquence du signal est proportionnelle à la puissance.
3	SC	Prise 4P4C "RJ10" pour tête de lecture d'acquisition d'impulsion
4	UL1	Prise tension conducteur phase 1, 300 V max. CAT III
	UL2	Prise tension conducteur phase 2, 300 V max. CAT III
	UL3	Prise tension conducteur phase 3, 300 V max. CAT III
	UN	Prise tension conducteur neutre, 300 V max. CAT III
5	-	Trou de guidage de raccordement rapide, pour éviter les erreurs de polarité
6	LED P (Power)	LED d'état Puissance
	LED R (Ready)	LED d'état Prêt
7	CT	Prise 25 points pour : <ul style="list-style-type: none"> Pinces ampèremétriques CA Sonde de température
8	RS-232	Interface RS-232 D-Sub DE-9 Raccordement d'un PC Raccordement d'une source externe Raccordement d'une imprimante série
9	LED CHARGE	LED d'état de charge de batterie

LED d'état Charge

LED	Signification
Allumée en permanence	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur La batterie interne est entièrement chargée
Clignote lentement	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur La batterie interne est en charge
Clignote rapidement	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur Batterie interne défectueuse, remplacement immédiat nécessaire
Non allumée	Appareil en mode batterie

Caractéristiques techniques

Général

Date	Valeur
Alimentation secteur	16 V DC $\pm 3\%$, 2.5 A
Puissance consommée	~ 20 VA
Batterie rechargeable – Durée de fonctionnement	~ 1 h
Batterie rechargeable – temps de charge Selon l'état de charge de la batteries, max.30 h	~ 3 h
Gamme de température - utilisation	-15 ... +50 °C
Gamme de température - stockage	-15 ... +65 °C
Humidité relative (non condensée)	max. 95 %
Dimensions (HxLxP)	190 \times 190 \times 80 mm
Poids	~ 1.6 kg
Altitude max (au dessus du niveau de la mer)	2000 m
Alimentation externe	Type: Mascot 9921 (90 ... 264 V / 47 ... 63 Hz / max 0.9 A)

Protection

Date	Valeur
Indice de protection (DIN EN 60529)	IP40
Déclaration de conformité	CE conforme
Catégorie de surtension (mesure de la tension) Option CAT IV 300V	CAT III 300 V
Classe de surtension mesure de courant (MT3430)	CAT III 30 V

Compteur étalon

Date	Valeur
Modes de mesure Selon l'option sélectionnée	Monophasé 2fils active / -réactive / -apparente Triphasé 3fils active / -réactive / -réactive cc A+B / -apparente Triphasé 4fils active / active fondamental / -réactive / -réactive fondamental Triphasé 4fils réactive cc / -apparente / -apparente fondamental
Fréquence fondamentale	15 ... 70 Hz
Bande passante	3000 Hz
Échantillonnage	16 bit 504 échantillons/période
Classe de précision pour les mesures de puissance/ d'énergie	0.2
Indicateur de champ tournant	yes
Précision de la mesure du déphasage De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 0.1°
Dérive de la mesure de fréquence	± 0.01 Hz

Mesure tension

Date	Valeur
Nombre des canaux de tension	3

MT30 – Constitution et fonctionnement du compteur étalon

Date	Valeur
Plage de mesures de la tension	10 ... 300 V
Gamme(s) de tensions	250 V
Plage d'utilisation des gammes courant	10 ... 120 % @ 15 ... 70 Hz 2 ... 120 % @ 50 Hz
Impédance d'entrée des canaux de tension (@ gamme)	264.5 kΩ @ 250 V
Précision de la mesure des tensions De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) Par rapport à la valeur lue à la sélection de la gamme optimale	< 0.05 % @ 30 ... 300 V
Dérive en température de la mesure des tensions De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	< 15 × 10 ⁻⁶ / K
Stabilité de la mesure des tensions Stabilité sur une heure (Une mesure par minute avec $t_i=60s$)	< 50 × 10 ⁻⁶
Stabilité à long terme de la mesure des tensions Stabilité sur un an (Une mesure par mois pour une heure) De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	< 100 × 10 ⁻⁶ / an
Linéarité de la mesure des tensions	< 100 × 10 ⁻⁶

Mesure de courant avec pinces ampèremétriques CA MT3430

Date	Valeur
Plage de mesures des courants	5 mA ... 120 A
Gamme(s) des courants	100 A, 50 A, 10 A, 5 A, 1 A, 500 mA, 100 mA, 50 mA
Utilisation des gammes	10 % ... 120 %
Précision de la mesure des courants Par rapport à la valeur lue à la sélection de la gamme optimale	< 0.15 % @ 500 mA ... 120 A < 0.3 % @ 100 mA ... 500 mA
Dérive en température de la mesure des courants De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 50 × 10 ⁻⁶ / K
Stabilité de la mesure des courants Stabilité sur une heure (Une mesure par minute avec $t_i=60s$) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 150 × 10 ⁻⁶
Stabilité à long terme de la mesure des courants Stabilité sur un an (Une mesure par mois pour une heure) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 600 × 10 ⁻⁶ / an
Pince pour max. Ø	12 mm

MT30 – Constitution et fonctionnement du compteur étalon

Mesure de puissance et d'énergie (@MT3430)

Date	Valeur
Précision de la mesure de puissance/énergie	< 0.2 %
De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	
De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	
Par rapport à la valeur lue à la sélection de la gamme optimale	
Par rapport à la puissance apparente	
Dérive en température de la mesure des puissances /énergies	$< 65 \times 10^{-6}$
De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	
De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	
Stabilité de la mesure des puissances/énergies	$< 200 \times 10^{-6}$
Stabilité sur une heure (Une mesure par minute avec $ti=60s$)	
Stabilité à long terme de la mesure des puissances/énergies	$< 700 \times 10^{-6} / an$
Stabilité sur un an (Une mesure par mois pour une heure)	

Constitution et fonctionnement de l'interface utilisateur

Vue d'ensemble

Ce chapitre décrit la structure générale de l'interface utilisateur. Vous trouverez les détails de l'affichage de chacune des fonctions au chapitre *Fonctions du compteur étalon* à la page 58.

Sommaire

	Dans ce chapitre	Page
	L'interface du logiciel	22
	La barre d'état	23
	Les barres de fonctions	24

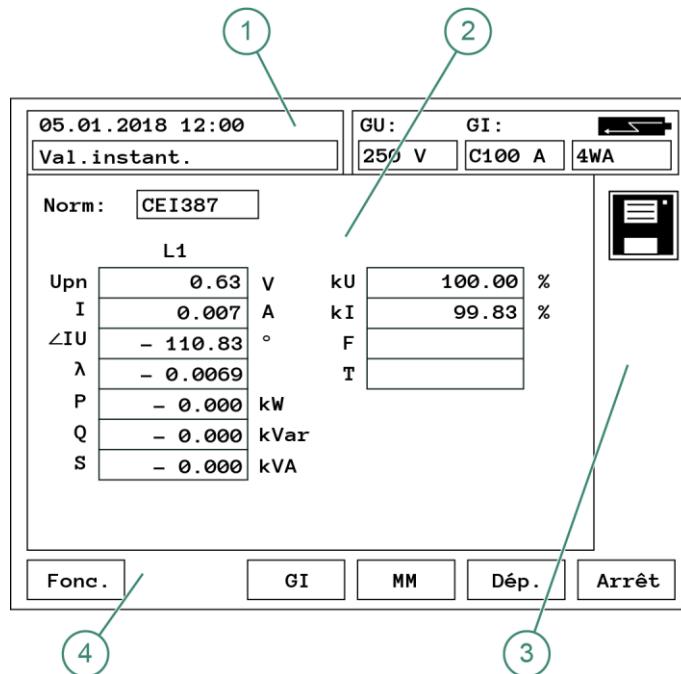
L'interface du logiciel

Signification

L'interface du logiciel affiche toutes les données et fonctions possibles. La manipulation du logiciel s'effectue à l'aide de touches disposées tout autour de l'écran. La saisie des valeurs s'effectue par les touches de chiffres.

Constitution de l'interface du logiciel

La figure montre la structure de principe de l'interface logiciel. Selon la fonction sélectionnée, les contenus des zones changent.



Zones de l'interface logiciel et leurs fonctions

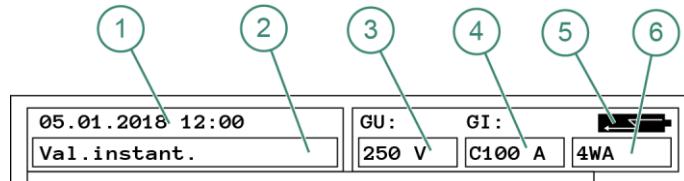
N°	Signification	Fonction
1	Barre d'état	<ul style="list-style-type: none"> Affichages généraux du système tels que heure système et état du témoin des batteries Affichage de la fonction sélectionnée et des consignes de mesure
2	Plage d'affichage	<ul style="list-style-type: none"> Affichage des données de mesure dans différents modes d'affichage
3	Barre de fonctions verticale	Sélection de sous-fonctions par les touches de fonction
4	Barre de fonctions horizontale	Sélection de différentes fonctions par les touches de fonction

La barre d'état

Signification

Dans la barre d'état s'affichent la fonction actuelle sélectionnée, la gamme de mesure et le mode de mesure.

Constitution de la barre d'état



Zones de la barre d'état et leur fonction

N°	Signification	Fonction
1	Date et heure	Affichage de la date et de l'heure
2	Fonction	Affichage de la fonction sélectionnée
3	Gamme de mesure de tension GU	Affichage de la gamme de mesure de tension
4	Gamme de mesure de courant GI	Affichage de la gamme de mesure de courant
5	Témoin de batteries	Affichage de l'état de l'alimentation électrique
6	Mode de mesure MM	Affichage du mode de mesure sélectionné

Signification du témoin de batteries

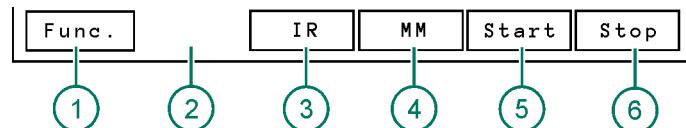
Affichage	Signification
	Témoin fonctionnement par bloc secteur
	Témoin fonctionnement par batteries (en option)
	Les barres d'état indiquent l'état de charge des batteries.

Les barres de fonctions

Signification de la barre de fonctions horizontale

La barre de fonctions horizontale permet de sélectionner la fonction, la gamme de mesure et le mode de mesure. En outre elle permet de déclencher des fonctions centrales du compteur étalon telles que Départ et Fin de la mesure.

Structure de la barre de fonctions horizontale



Fonctions de la barre de fonctions horizontale

N°	Désignation	Signification
1	Fonc.	Sélectionner la fonction
2	–	Non connecté
3	GI	Sélectionner la gamme de mesure de courant
4	MM	Sélectionner le mode de mesure
	Imp.	Imprimer les données de mesure
	Load	Charger les réglages de la source externe
5	Dép.	<ul style="list-style-type: none"> Démarrer la mesure Afficher les valeurs réelles de la mesure en cours
	Sauve.	<ul style="list-style-type: none"> Enregistrer les données de mesure Enregistrer les réglages de la source externe
	Efface	Effacer toutes les données de mesure
	On	Mettre en marche la source externe
6	Arrêt	<ul style="list-style-type: none"> Arrêter la mesure Afficher les valeurs réelles de la mesure terminée
	Retour	Retour à la fonction
	Off	mettre à l'arrêt la source externe

Signification de la barre de fonctions verticale

La barre de fonctions verticale permet d'appeler les sous-fonctions des fonctions (« Fonc. »). Les sous-fonctions sont expliquées en détail en relation avec les fonctions auxquelles elles appartiennent.

Vue d'ensemble

Ce chapitre décrit la procédure nécessaire au mesurage de certaines grandeurs. Les grandeurs de mesure pour lesquelles aucune procédure particulière n'est nécessaire pour afficher les résultats sont décrites directement dans le chapitre *Les fonctions du compteur étalon* à la page 58.

Sommaire

	Dans ce chapitre	Page
	Mettre en marche le compteur étalon et préparer la mesure	26
	Procédure générale à suivre pour une mesure	28
	Fixation de la tête de lecture sur le compteur	31
	Saisir la constante du compteur	32
	Mesure d'erreur avec tête de lecture	33
	Mesure d'erreur sans tête de lecture	35
	Effectuer le test de l'index E (index d'énergie)	38
	Effectuer le test de l'index P (index de puissance)	39

Mettre en marche le compteur étalon et préparer la mesure

Introduction

Afin d'effectuer une mesure, il faut effectuer des réglages préparatoires. Les préréglages sont conservés pour toutes les mesures jusqu'à ce que ceux-ci soient à nouveau changés par l'utilisateur.

Mise en marche

Étape	Procédure
1	Appuyer sur la touche ON/OFF pendant env. 5 secondes. Résultat : L'afficheur s'allume et l'écran de départ apparaît.



Mise hors tension

Étape	Procédure
1	Appuyer sur la touche ON/OFF pendant env. 5 secondes. Résultat : L'afficheur s'éteint.



Sélectionner la langue système

Étape	Procédure
1	Choisir la fonction « Réglages ».
2	Sélectionner la sous-fonction « Choix de la langue système »
3	Choisir la langue désirée.
4	Confirmer la sélection



MT30 – Mesurer

Effectuer la sélection du calcul d'angle sous « Norme »

La sous-fonction « sélection du calcul angulaire » dans la commande « Norme » définit comment sont mesurés, calculés et représentés les angles dans le diagramme vectoriel, voir « *Réglages* » à la page 80. Les deux déesignations de sélections possibles découlent des normes antérieurement en vigueur. Dans cette documentation, les termes « IEC 387 » et « DIN 410 » doivent être compris comme caractéristique distinctive. Le choix « DIN 410 » définit U1 comme grandeur de référence, le choix « IEC 387 » définit I1 comme grandeur de référence.

Étape	Procédure
1	Choisir la fonction « Réglages ».
2	Sélectionner la sous-fonction « Choix du calcul d'angle ».
3	<p>Effectuer la sélection désirée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEC 387 ou • DIN 410
4	Confirmer la sélection

Mesurer en mode batterie

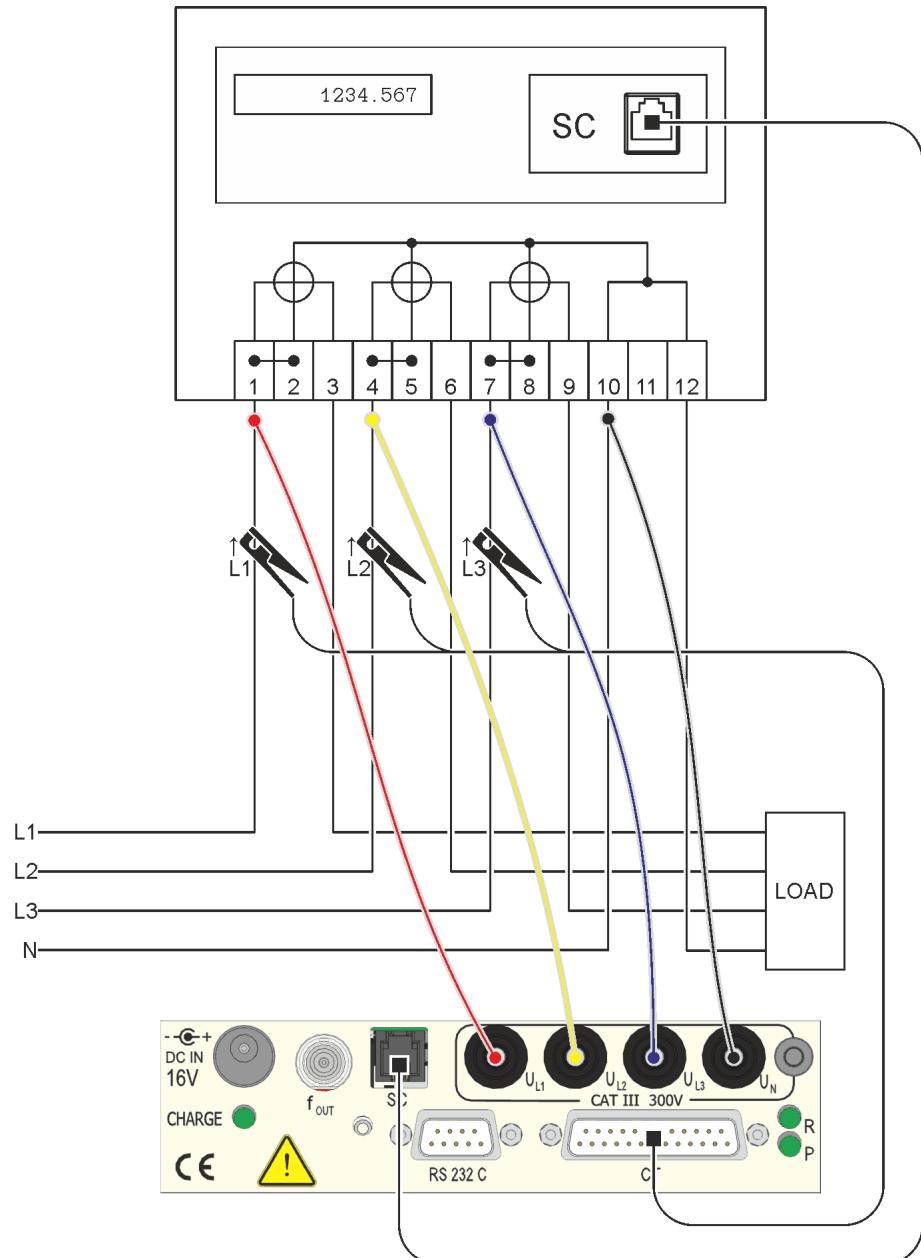
L'appareil étalon peut en option fonctionner sur batteries au lieu de l'alimentation secteur. Le fonctionnement sur batteries ne convient pas pour les mesures de long terme pouvant être nécessaires pour la mesure d'erreur et les tests d'index.

Procédure générale à suivre pour une mesure

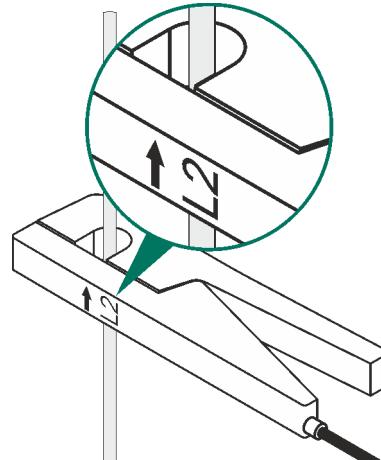
Principe de mesure

Pour tester un compteur, on compare la consommation d'énergie mesurée (comptée) par un compteur avec le résultat du compteur étalon. Pour pouvoir effectuer la comparaison, le compteur étalon doit mesurer le courant et la tension exactement comme le compteur lui-même, et les comparer avec le résultat du compteur. Le résultat de comptage du compteur est signalisé par les impulsions d'une LED ou par le nombre de tours d'un disque rotatif. L'acquisition de ce signal peut être effectuée par une tête de lecture puis transmise au compteur étalon.

Schéma typique de raccordement



Procédure générale de raccordement du compteur étalon sur le compteur à tester

Étape	Description
1	Relier les pinces ampèremétriques CA sur l'entrée CT du compteur étalon.
2	Relier les câbles de tension sur les entrées U ₁ , U ₂ , U ₃ , U _N du compteur étalon.
3	Raccorder le compteur étalon sur l'alimentation secteur : <ul style="list-style-type: none"> Raccorder le bloc secteur sur l'alimentation secteur. Raccorder le bloc secteur sur l'entrée DC IN 16V du compteur étalon. Mettre le compteur étalon en marche. Résultat : Le compteur étalon démarre. <ul style="list-style-type: none"> Attendre que le compteur étalon soit prêt à l'emploi.
4	Procéder aux réglages suivants sur le compteur étalon : <ul style="list-style-type: none"> Choisir la gamme de mesure de courant, voir <i>Les gammes de mesure</i> à la page 56 Choisir un type de mesure adapté, voir <i>Les modes de mesure</i> à la page 57
5	Raccorder les câbles de tension sur le compteur à tester : <ul style="list-style-type: none"> D'abord U_N ensuite U₁, U₂, U₃
6	Enserrer les conducteurs sous tension L ₁ , L ₂ et L ₃ avec les pinces ampèremétriques CA. Veiller à ce que les pinces ampèremétriques CA soient complètement fermées et dans la bonne direction. Les pinces ampèremétriques CA dont la fermeture est incomplète (entrefer) ou le sens de courant incorrect conduisent à des résultats de mesure erronés ! 
7	Fixer la tête de lecture sur le compteur, voir <i>Fixation de la tête de lecture sur le compteur</i> à la page 31.
8	Raccorder le câble de tête de lecture sur l'entrée SC du compteur étalon et ensuite sur la tête de lecture. Résultat : La LED sur la tête de lecture clignote de manière synchrone avec la LED sur le compteur ou avec la marque sur le disque. Sinon, il faut réorienter la tête de lecture.
9	Contrôler sur le compteur étalon les réglages de gamme de mesure de courant, et corriger ceux-ci si nécessaire.
<p>Tutoriel vidéo :</p> 	
10	Dans la fonction « Mesure d'erreur », saisir la constante du compteur, voir <i>Saisir la constante du compteur</i> à la page 32
11	Pour les compteurs avec convertisseur de courant, saisir le cas échéant leurs rapports de réduction dans la fonction « Rapport de réduction », voir « Ratio » à la page 83.
12	Effectuer les mesures désirées.
13	Enregistrer les résultats de vos mesures.

Procédure générale de séparation du compteur étalon et du compteur sous test.

Étape	Description
1	Séparer le câble de tête de lecture côté tête de lecture et côté compteur étalon.
2	Enlever la tête de lecture.
3	Enlever les câbles de tension sur le compteur sous test : <ul style="list-style-type: none">• D'abord U_1, U_2, U_3• puis enfin U_N
4	Enlever les pinces ampèremétriques CA du compteur sous test :
5	Mettre le compteur étalon hors tension et le séparer du bloc secteur.
6	Enlever les câbles de tension sur le compteur étalon.
7	Enlever les pinces ampèremétriques CA du compteur étalon.

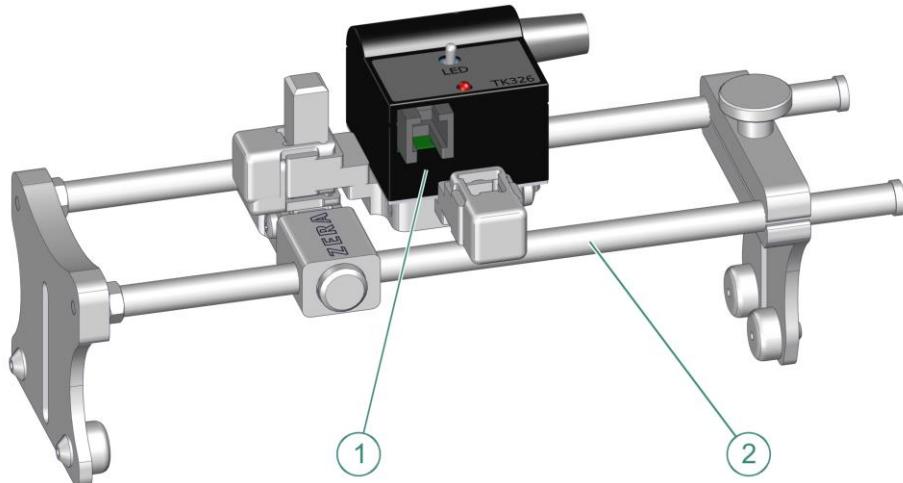
Fixation de la tête de lecture sur le compteur

Informations complémentaires sur les têtes de lecture

ZERA offre différentes têtes de lecture et différents supports pour lesquels il existe pour chacun un mode d'emploi. Vous trouverez de plus amples détails sur les têtes de lecture et leurs fixations sur compteur dans ces modes d'emploi.

Exemple de présentation

La figure suivante montre une tête de lecture avec support, à titre d'exemple :



Constitution et fonctionnement

N°	Désignation	Signification
1	Tête de lecture	<p>La tête de lecture enregistre le signal provenant du compteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les têtes de lecture existent dans différents modèles. Elles peuvent par ex. se fixer sur le compteur à l'aide de supports, magnétiques ou par ventouses. La prise permet de relier la tête de lecture sur le compteur étalon.
2	Support	<p>Le support permet de fixer la tête de lecture sur le compteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les supports existent en différents modèles, selon les têtes de lecture. Les supports peuvent être fixés sur le compteur par serrage ou également au moyen de sangles, par ex. sur des boîtiers de compteur ronds.

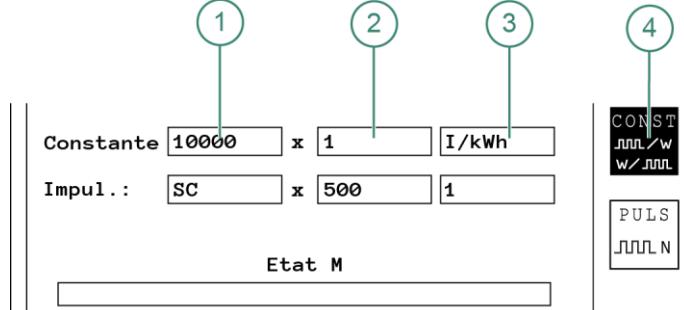
Saisir la constante du compteur

La constante du compteur

La constante du compteur indique combien d'impulsions de LED se produisent par kWh sur un compteur électronique ou combien de tours sur un compteur mécanique. La constante du compteur est mentionnée sur la plaque signalétique du compteur ou dans la documentation du compteur. La constante du compteur doit être mémorisé dans le compteur étalon avant d'effectuer le test de compteur proprement dit.

Figure de saisie de la constante du compteur

La constante du compteur se saisit dans la fonction « Mes. d'erreur ».



Saisir la constante du compteur

Étape	Procédure
1	Activer la sous-fonction Saisie de la constante du compteur (4).
2	Dans le champ de saisie (1), saisir la constante du compteur. Pour les valeurs ≥ 1000000 un multiplicateur est nécessaire (2).
3	Dans la zone de liste (2), choisir un multiplicateur. Exp-5 (0.00001) ... 1 ... Exp+5 (100000)
4	Dans la zone de liste (3), choisir l'unité.

Unité de la constante du compteur

Fonction	Signification
I/kWh	Impulsions par kilowattheure
I/kvarh	Impulsions par kilovarheure pour la puissance réactive
I/kVAh	Impulsions par kilovoltampère pour la puissance apparente
Wh/I	Wattheures par impulsion
varh/I	Varheures par impulsion pour la puissance réactive
VAh/I	Voltampère-heures par impulsion pour la puissance apparente

Mesure d'erreur avec tête de lecture

Objectif La mesure d'erreur avec tête de lecture sert à mesurer l'erreur du compteur sous test, en pourcentage.

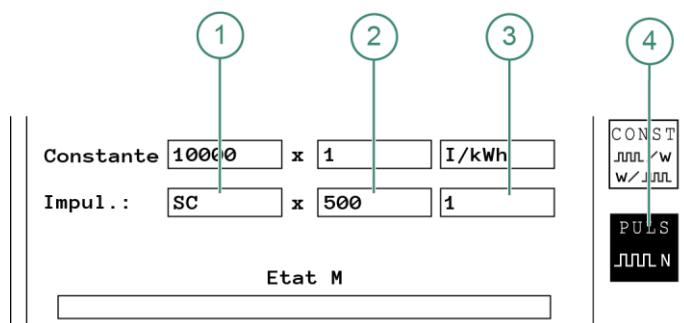
Méthode Le compteur étalon acquiert par la tête de lecture la quantité d'énergie mesurée (impulsions) sur le compteur sous test et la compare avec la quantité mesurée par le compteur étalon. Le pourcentage d'erreur est calculé d'après la comparaison.

Conditions préalables Pour effectuer une mesure, les conditions préalables doivent être satisfaites :

- Le compteur étalon est prêt pour la mesure, voir *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 28.
- La constante du compteur est saisie, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32.
- La tête de lecture est raccordée, voir *Fixation de la tête de lecture sur le compteur* à la page 31.
- La fonction « Mes. d'erreur » est ouverte, voir *Mesure d'erreur* à la page 68.

Figure Saisie de la source d'impulsions

La source d'impulsions se saisit dans la fonction « Mesure d'erreur »



Saisir les données de la source d'impulsions

Étape Procédure

- 1 Activer la sous-fonction Saisie des impulsions à compter (4).
- 2 Dans la zone de liste (1), choisir la source d'impulsions adaptée :
 - SC
- 3 Saisir le nombre d'impulsions (2) qui sont comptées pour une mesure (nombre de tours sur les compteurs Ferraris).
 - Pour les valeurs ≥ 1000000 un multiplicateur est nécessaire (3).
- 4 Dans la zone de liste (3), choisir un multiplicateur adéquat entre 1 et $\exp+5$ (100000).

Résultat :

 - La saisie des données de la source d'impulsions est terminée.
 - La touche (4) s'affiche de nouveau normalement.

Mesurer

Étape	Procédure
1	Observer les LED sur la tête de lecture pour savoir si elle délivre suffisamment d'impulsions en un temps donné, pour que la mesure ne dure pas trop longtemps.
2	<p>Démarrer la mesure.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'énergie mesurée s'affiche. • La barre de progression affiche la progression de la mesure en cours. • Lorsque la première mesure est terminée, une erreur s'affiche. • La mesure se poursuit en continu. S'affiche l'erreur de la dernière mesure effectuée.
3	<p>Arrêter la mesure.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le compteur étalon affiche l'erreur de la dernière mesure effectuée. • La mesure en continu cesse.
4	Enregistrer la mesure.

Précision de la mesure

La précision de la mesure dépend de la fixation exacte de la tête de lecture, voir à cet effet la notice spécifique de la tête de lecture utilisée.

Mesure d'erreur sans tête de lecture

Objectif

La mesure d'erreur sans tête de lecture sert à mesurer le taux d'erreur du compteur sous test, en pourcentage, lorsqu'aucune tête de lecture ne peut être utilisée.

Méthode

La quantité d'énergie (impulsions) signalée par le compteur sous test est comptée par l'opérateur. Le compteur étalon mesure simultanément la quantité d'énergie consommée. La mesure par le compteur étalon est démarrée et terminée manuellement par l'opérateur.

Le compteur étalon compare les valeurs mesurées de quantité d'énergie sur le compteur sous test avec la quantité mesurée par le compteur étalon. Le pourcentage d'erreur est calculé d'après la comparaison.

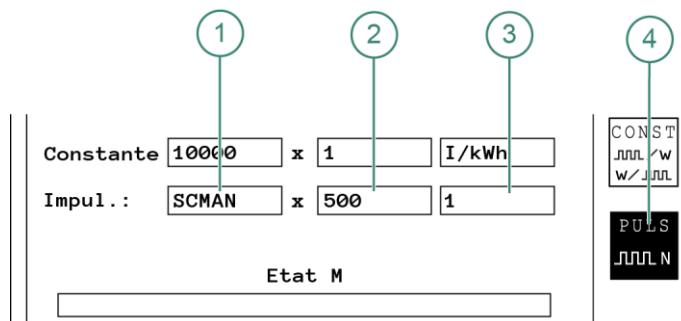
Conditions préalables

Pour effectuer une mesure, les conditions préalables doivent être satisfaites :

- L'alimentation en énergie du compteur sous test est si faible que l'utilisateur peut effectuer correctement l'acquisition et le comptage des tours du disque sur les compteurs Ferraris ou la fréquence de la LED à impulsions clignotantes.
- Le compteur étalon est prêt pour la mesure, voir *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 32.
- La constante du compteur est saisie, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32.
- La fonction « Mes. d'erreur » est ouverte, voir *Mesure d'erreur* à la page 68.

Figure Saisie de la source d'impulsions

La source d'impulsions se saisit dans la fonction « Mes. d'erreur »



Saisir les données de la source d'impulsions

Étape Procédure

- 1 Activer la sous-fonction Saisie des impulsions à compter (4).
- 2 Dans la zone de liste (1), choisir la source d'impulsions adaptée :
 - SC MAN ou Dé/Ar
- 3 Saisir le nombre d'impulsions (2) qui doivent être comptées pour la mesure.
- 4 Dans la zone de liste (3), choisir le multiplicateur 1.
Résultat :
 - La saisie des données de la source d'impulsions est terminée.
 - La touche (4) s'affiche de nouveau normalement.

MT30 – Mesurer

Mesurer avec source d'impulsions « SC MAN » (bouton-poussoir)

Lors de la mesure par bouton-poussoir, l'opérateur doit compter les signaux jusqu'à ce que le nombre indiqué sous Impulsions soit atteint. A ce moment, il confirme avec le bouton-poussoir que le nombre d'impulsions réglé a été atteint.

Pour mesurer, procéder comme suit :

Étape	Procédure
1	Observer les LED sur le compteur ou sur le disque de comptage pour savoir si elle délivre suffisamment de signaux en un temps donné, pour que la mesure ne dure pas trop longtemps.
2	Établir l'aptitude à la mesure en appuyant sur la touche de fonction « Dép. ».
3	<p>Lancer la mesure par une impulsion (impulsion zéro) de la LED ou du disque, en actionnant le bouton-poussoir.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> la mesure démarre.
4	<p>Compter les impulsions après l'impulsion de départ, selon le nombre d'impulsions réglé. Le bouton-poussoir ne doit pas être actionné lors du comptage des impulsions.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> L'énergie mesurée s'affiche.
5	<p>Actionner le bouton-poussoir, selon le nombre d'impulsions saisi, lorsque la dernière impulsion à compter est atteinte.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> La barre de progression clignote. L'erreur de la mesure s'affiche. La mesure suivante commence, l'énergie mesurée redémarre à 0. <p>Vous pouvez recommencer cette étape à volonté.</p>
6	<p>Arrêter la mesure.</p> <p>Résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le compteur étalon affiche l'erreur de la mesure effectuée. La mesure en continu cesse.
7	Enregistrer la mesure.

MT30 – Mesurer

Mesurer avec Dép. et Arrêt

Lors de la mesure par « Dép. » / « Arrêt », l'opérateur doit compter les signaux jusqu'à ce que le nombre indiqué sous Impulsions soit atteint. A ce moment, il confirme par la touche « Arrêt » que le nombre d'impulsions réglé a été atteint.

Pour mesurer, procéder comme suit :

Étape	Procédure
1	Observer les LED sur le compteur ou sur le disque de comptage pour savoir si elle délivre suffisamment de signaux en un temps donné, pour que la mesure ne dure pas trop longtemps.
2	Lancer la mesure par une impulsion (impulsion zéro) de la LED ou du disque, en actionnant la touche de fonction « Dép. ». Dép.
	Résultat :
	<ul style="list-style-type: none"> • L'énergie mesurée s'affiche.
3	Compter les impulsions après l'impulsion de départ, selon le nombre d'impulsions réglé.
4	Arrêter la mesure selon le nombre d'impulsions saisi, lorsque la dernière impulsion à compter est atteinte, en appuyant sur la touche de fonction « Arrêt ». Arrêt
	Résultat :
	<ul style="list-style-type: none"> • L'erreur de la dernière mesure effectuée s'affiche.
5	Dans la mesure du possible, effectuer plusieurs mesures.
6	Enregistrer la mesure. 

Précision de la mesure

La précision de la mesure dépend également de l'opérateur, dans les deux méthodes de mesure. L'utilisateur doit compter les impulsions et actionner au bon moment le bouton-poussoir ou « Arrêt ».

Effectuer le test de l'index E (index d'énergie)

Objectif Le test de l'index E sert à contrôler la précision d'un index E (index d'énergie).

Méthode L'indice de départ de l'index E est lu par l'opérateur sur le compteur sous test et saisi dans le compteur étalon. La consommation d'énergie est ensuite mesurée sur une certaine durée par le compteur étalon. L'opérateur termine la mesure, lit la valeur finale de l'index E du compteur sous test et saisit également cette valeur dans le compteur étalon.

Le taux d'erreur en pourcentage est calculé d'après la comparaison entre les valeurs saisies et la valeur mesurée par le compteur étalon.

Conditions préalables

- Le compteur étalon est prêt pour la mesure, voir *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 28.
- La gamme de courant désirée est sélectionnée, voir *Les gammes de mesure* à la page 56.
- Le mode de mesure désiré est sélectionné, voir *Les modes de mesure* à la page 57.
- La fonction « Test index E » est ouverte, voir *Test de l'index E (index d'énergie)* à la page 70.

Mesurer Pour mesurer, procéder comme suit :

Étape	Procédure
1	Activer la saisie de l'indice de départ de l'index d'énergie.
	
2	Saisir l'indice de départ et choisir l'unité de l'index.
3	Démarrer le test.
	
4	Arrêter le test.
	
5	Activer la saisie de l'indice de fin de l'index d'énergie.
	
6	Saisir l'indice de fin et choisir l'unité de l'index. Résultat : Le compteur étalon affiche l'erreur déterminée.

Précision de la mesure

La précision de la mesure dépend également de l'opérateur. L'opérateur doit lire et saisir avec exactitude les valeurs de départ et de fin.

Effectuer le test de l'index P (index de puissance)

Objectif Le test de l'index P sert à contrôler la précision d'un index P (index de puissance).

Méthode L'indice de départ de l'index P est lu par l'opérateur sur le compteur sous test et saisi dans le compteur étalon. La puissance est ensuite mesurée sur une certaine durée par le compteur étalon. L'opérateur termine la mesure, lit l'indice final de l'index P du compteur sous test et saisi également cette valeur dans le compteur étalon.

Le taux d'erreur en pourcentage est calculé d'après la comparaison entre les valeurs saisies et la valeur mesurée par le compteur étalon.

Conditions préalables

- Le compteur étalon est prêt pour la mesure, voir *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 28.
- La gamme de courant désirée est sélectionnée, voir *Les gammes de mesure* à la page 56.
- Le mode de mesure désiré est sélectionné, voir *Les modes de mesure* à la page 57.
- La fonction « Test index P » est ouverte, voir *Test de l'index P (index de puissance)* à la page 71.

Régler la durée du test de l'index P S'il vous faut d'autres réglages pour l'heure de mesure, vous pouvez modifier ceux-ci.

Étape	Procédure
1	Activer le réglage de l'heure de mesure 
2	Mesure manuelle du temps <ul style="list-style-type: none"> Passer outre la saisie de l'heure de mesure Choisir « Off ». Mesure automatique du temps <ul style="list-style-type: none"> Saisir une heure de mesure Choisir « On ».

Effectuer le test de l'index P

Étape	Procédure
1	Activer la saisie de l'indice de départ de l'index de puissance. 
2	Saisir l'indice de départ et choisir l'unité de l'index.
3	Démarrer le test. 
4	Terminer le test (uniquement si mesure automatique du temps « Off ») 
5	Activer la saisie de l'indice de fin de l'index de puissance. 
6	Saisir l'indice de fin et choisir l'unité de l'index. Résultat : Le compteur étalon affiche l'erreur déterminée.

Précision de la mesure

La précision de la mesure dépend également de l'opérateur. L'opérateur doit lire et saisir avec exactitude les valeurs de départ et de fin.

Vue d'ensemble

Le schéma de raccordement montre le raccordement du compteur étalon pour des compteurs raccordés différemment. Vous dénommez les modes de mesure respectivement possibles et indiqués les réglages qui sont nécessaires pour le mode de mesure.

Sommaire

	Dans ce chapitre	Page
	Compteur monophasé 2 fils raccordement direct	41
	Compteur triphasé 3 fils raccordement direct	43
	Compteur triphasé 3 fils avec transformateur de courant et de tension	45
	Compteur triphasé 4 fils raccordement direct	47
	Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant	49
	Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant et de tension	51

Compteur monophasé 2 fils raccordement direct

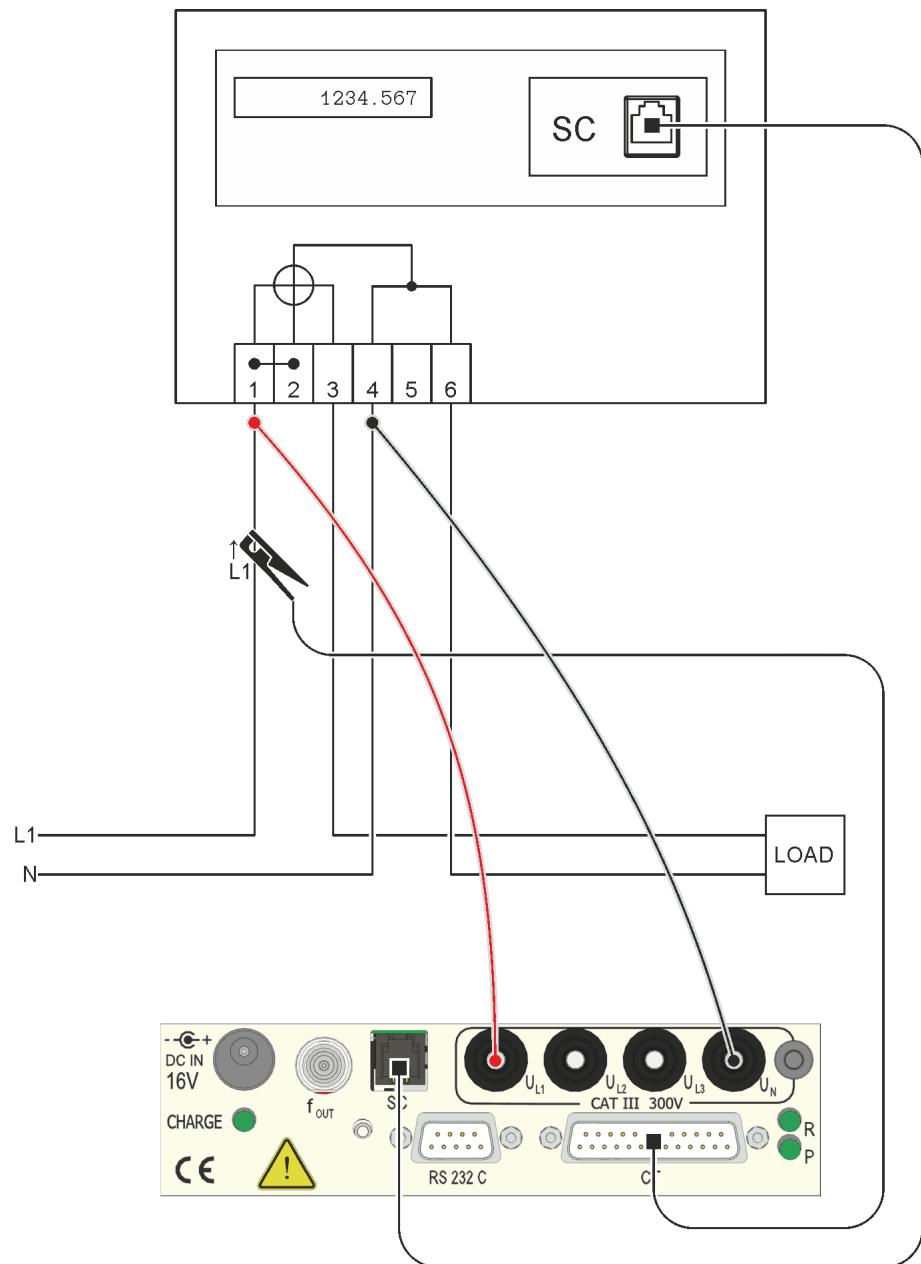
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32

Modes de mesure possibles

2WA, 2WR, 2WAP, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



MT30 – Schéma de raccordement**Règles**

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure à la page 28.*

Compteur triphasé 3 fils raccordement direct

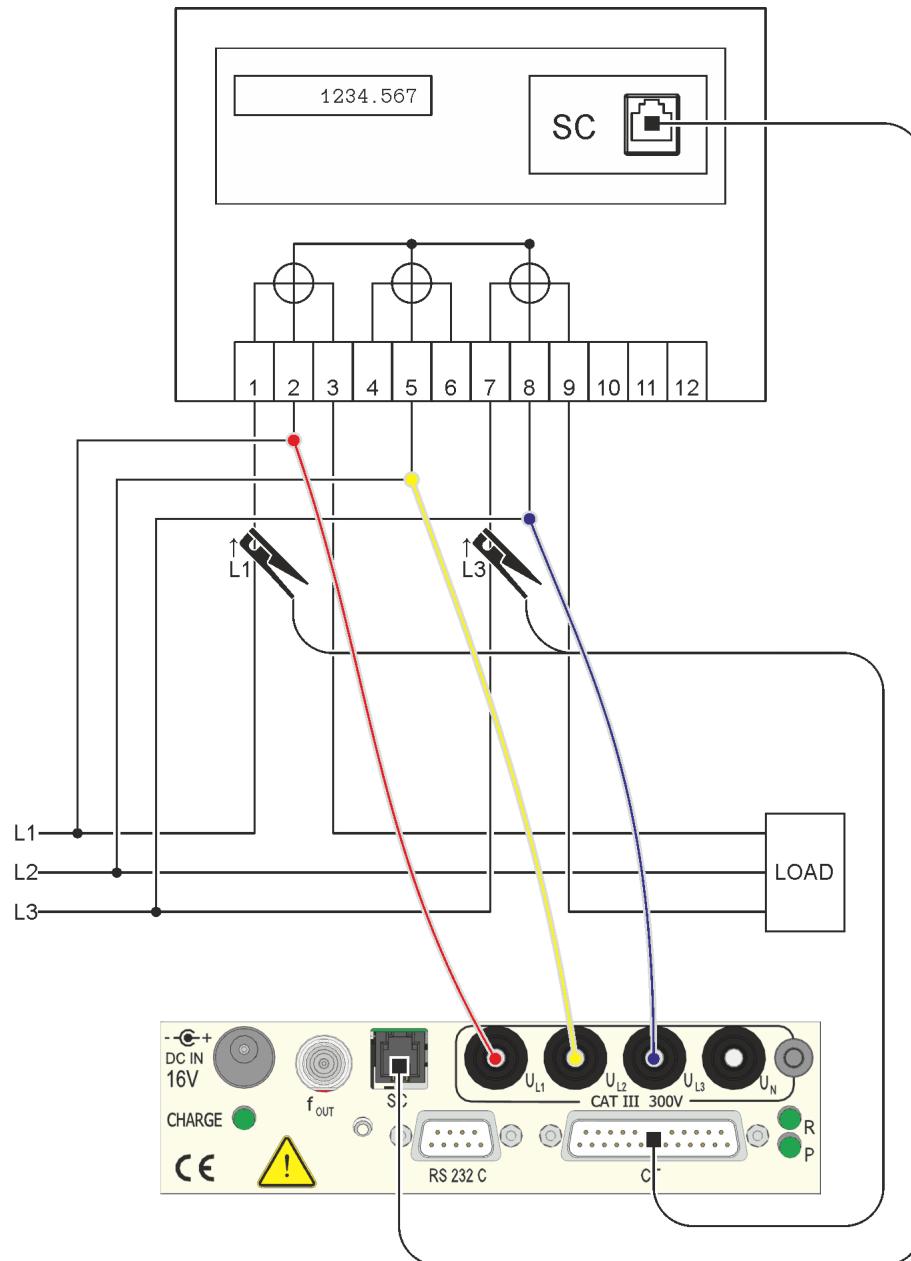
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32
- Saisir le rapport de réduction 1:1 du transformateur de tension (TT) et du transformateur de courant (TC), voir *Réglages* à la page 80

Modes de mesure possibles

3WA, 3WR, 3WAP, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



MT30 – Schéma de raccordement**Règles**

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure à la page 28.*

Interprétation des résultats de mesure

Pour ce mode de raccordement, ni l'intensité L2 ni $\angle UI$, $\angle IU$, λ , S de tous les conducteurs ne sont affichés.

Compteur triphasé 3 fils avec transformateur de courant et de tension

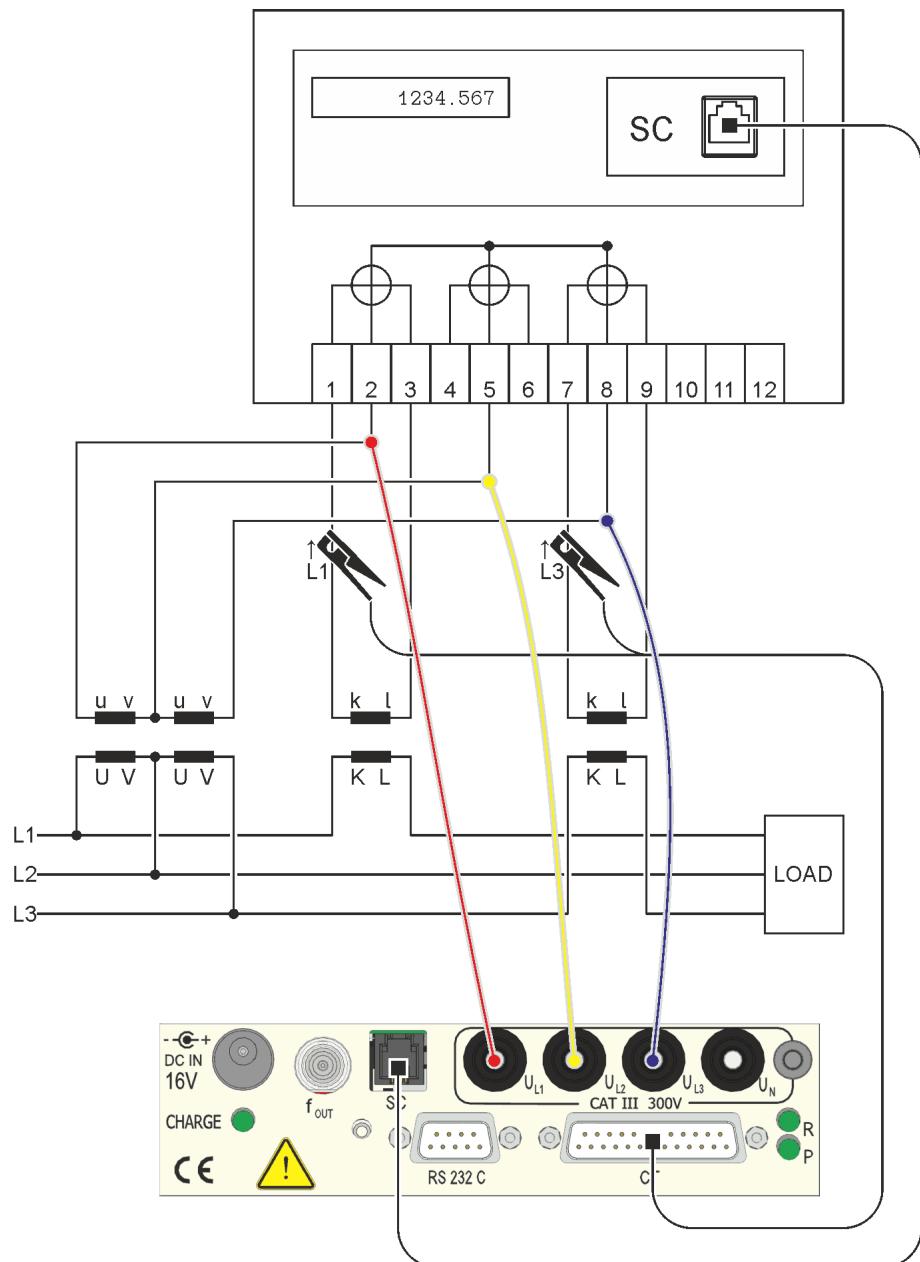
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32
- Rapport de réduction du transformateur de tension (TT), voir *Réglages* à la page 80
- Rapport de réduction du transformateur de courant (TC), voir *Réglages* à la page 80

Modes de mesure possibles

3WA, 3WR, 3WAP, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



Ne pas ouvrir le circuit secondaire du transformateur de courant

DANGER

Haute tension par ouverture du circuit secondaire du transformateur de courant, tant que celui-ci est sous tension.

Si le secondaire du convertisseur de courant est ouvert, tant qu'un flux de courant existe côté primaire, que celui-ci est donc encore sous tension, une haute tension dangereuse peut être induite côté secondaire.

MT30 – Schéma de raccordement

- N'ouvrir en aucun cas le circuit secondaire d'un convertisseur de courant tant que celui-ci est sous tension.

Règles

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 28.

Interprétation des résultats de mesure

Pour ce mode de raccordement, ni l'intensité L2 ni $\angle UI$; $\angle IU$, λ , S de tous les conducteurs ne sont affichés.

Compteur triphasé 4 fils raccordement direct

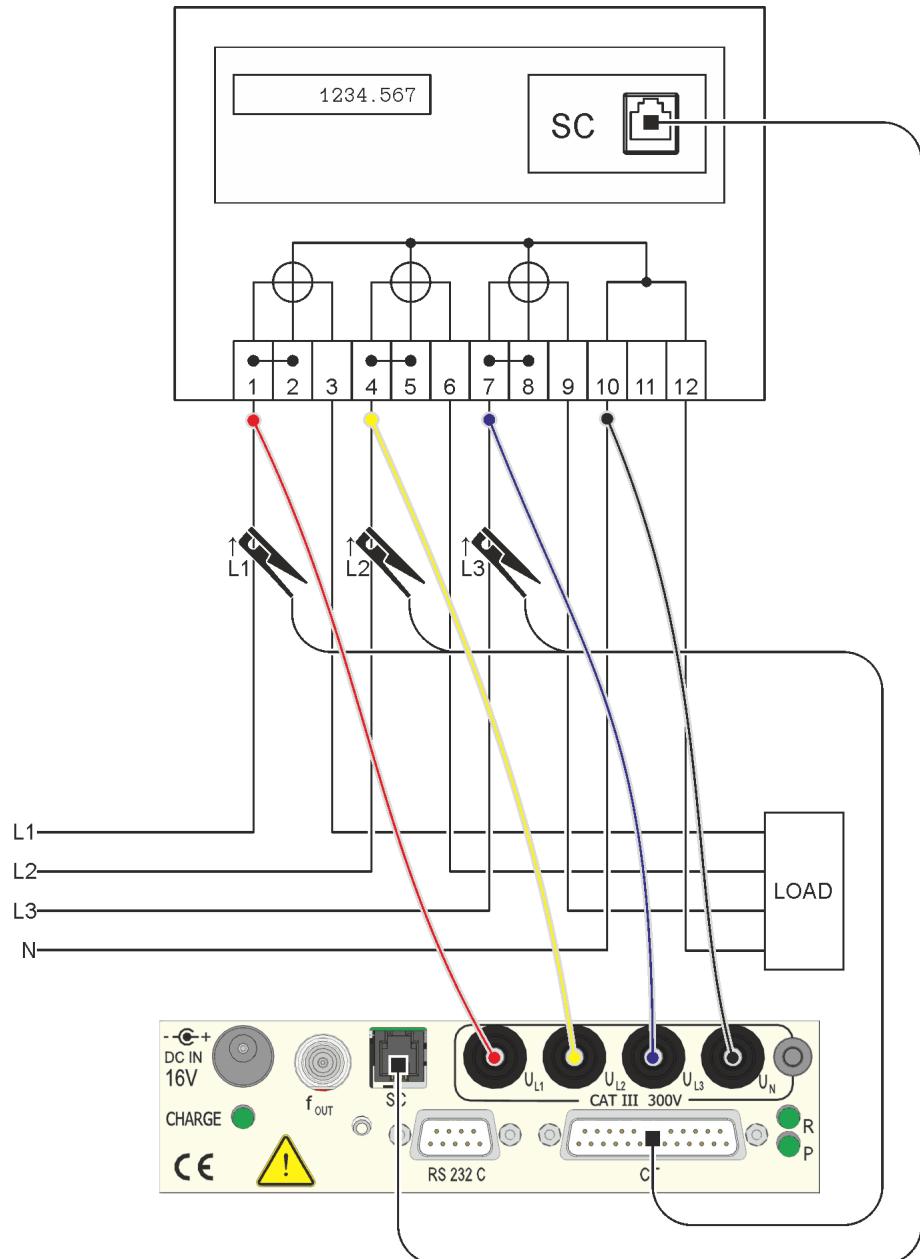
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32
- Saisir le rapport de réduction 1:1 du transformateur de tension (TT) et du transformateur de courant (TC) voir *Réglages* à la page 80

Modes de mesure possibles

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, 4WAP, 4WAPb, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



MT30 – Schéma de raccordement**Rapport du convertisseur de mesure**

Comme dans le montage aucun transformateur de mesure n'est employé, régler le rapport du transformateur de mesure à 1:1.

- « Réglages » : Rapport de réduction
 - Convertisseur de tension U : $1 \times 1 \rightarrow 1 \times 1$
 - Convertisseur de courant I : $1 \rightarrow 1$

ou

- « Réglages (2) » : Le rapport de réduction de la constante du compteur est désactivé pour les valeurs réelles (et le test d'index) et la constante du compteur (mesure d'erreur)

Règles

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure à la page 28.*

Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant

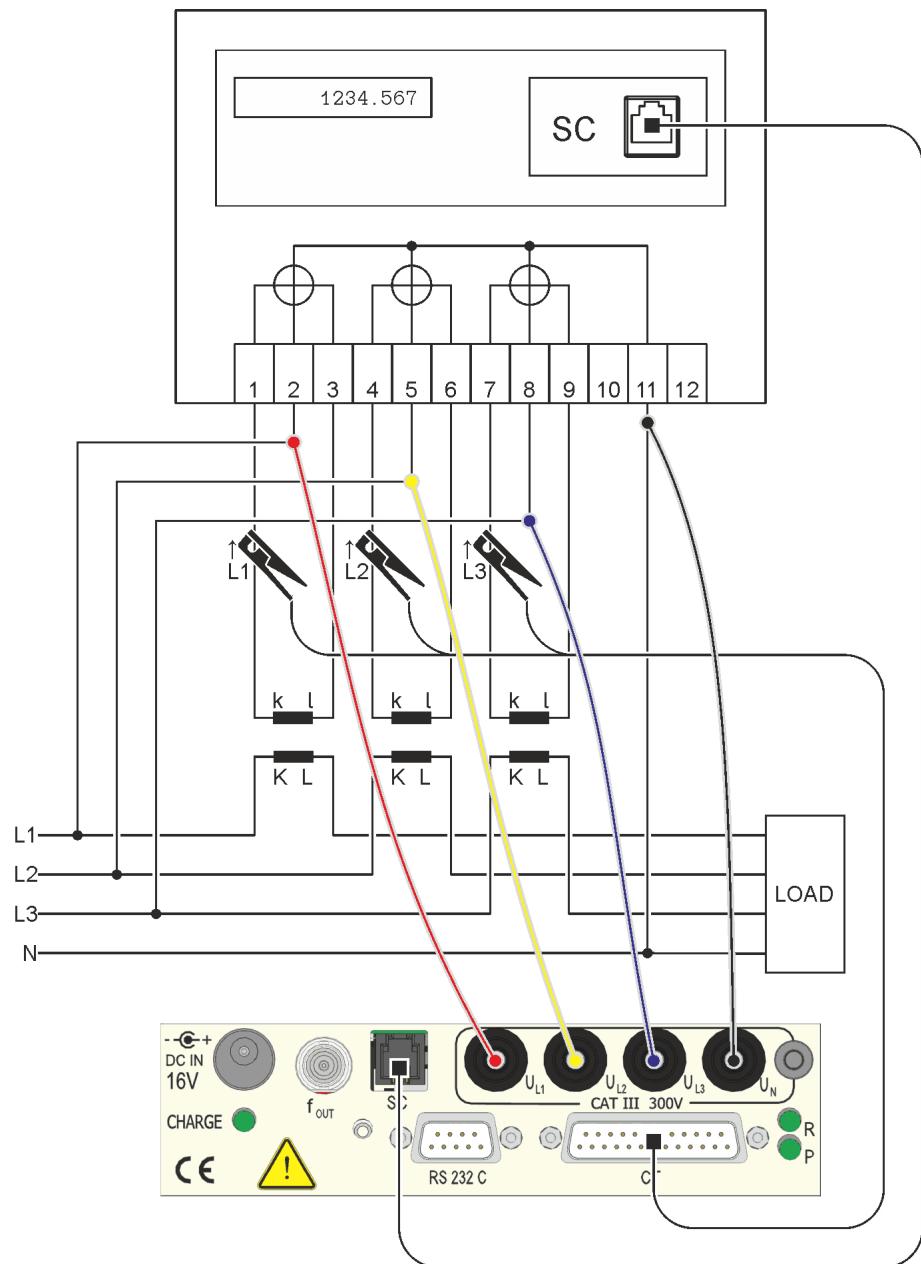
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32
- Rapport de réduction du transformateur de tension (TT) : 1:1, voir *Réglages* à la page 80
- Rapport de réduction du transformateur de courant (TC), voir *Réglages* à la page 80

Modes de mesure possibles

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



MT30 – Schéma de raccordement

Ne pas ouvrir le circuit secondaire du transformateur de courant

DANGER

Haute tension par ouverture du circuit secondaire du transformateur de courant, tant que celui-ci est sous tension.

Si le secondaire du convertisseur de courant est ouvert, tant qu'un flux de courant existe côté primaire, que celui-ci est donc encore sous tension, une haute tension dangereuse peut être induite côté secondaire.

- N'ouvrir en aucun cas le circuit secondaire d'un convertisseur de courant tant que celui-ci est sous tension.

Règles

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure à la page 28.*

Compteur triphasé 4 fils avec transformateur de courant et de tension

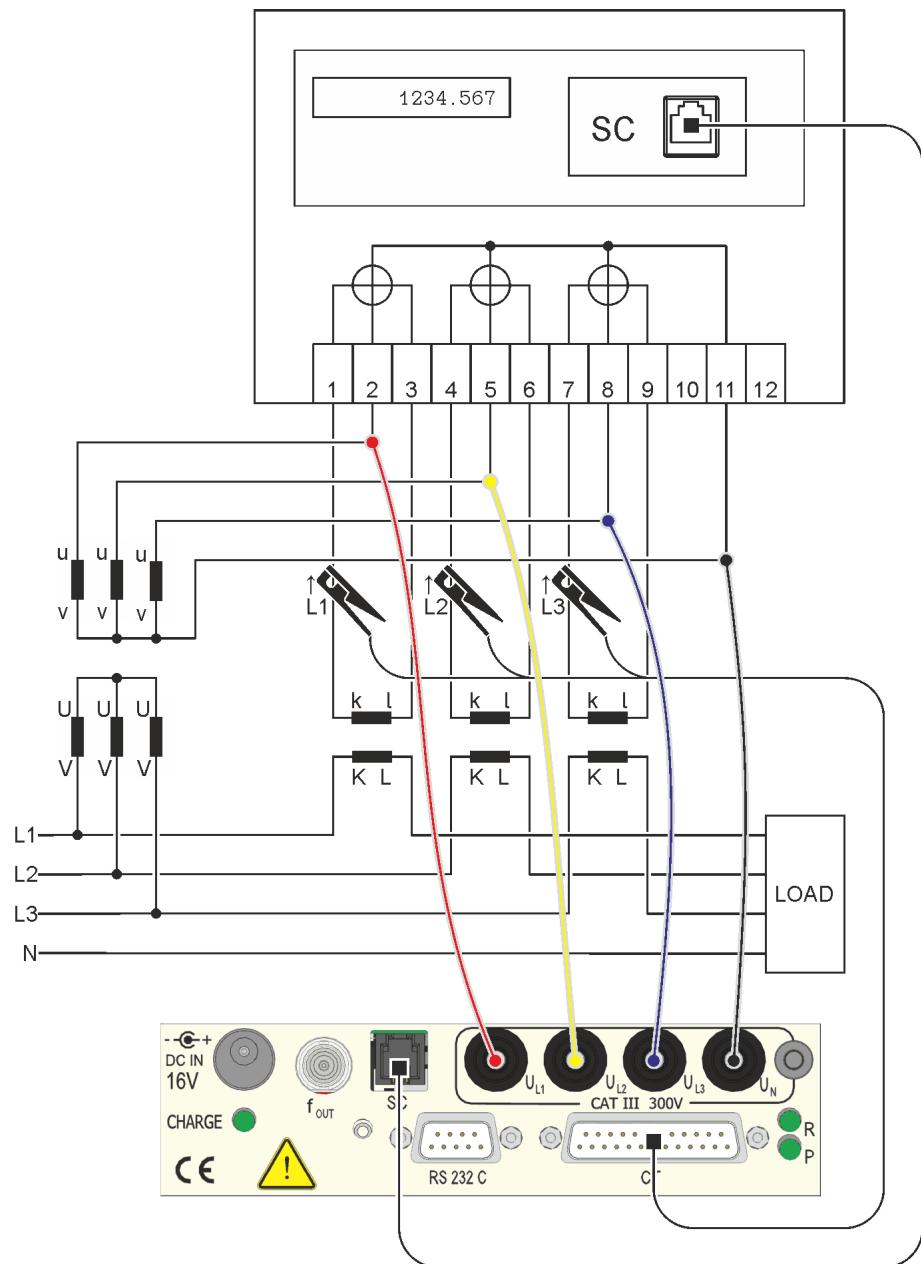
Données à saisir

- Constante du compteur, voir *Saisir la constante du compteur* à la page 32
- Rapport de réduction du transformateur de tension (TT), voir *Réglages* à la page 80
- Rapport de réduction du transformateur de courant (TC), voir *Réglages* à la page 80

Modes de mesure possibles

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, voir *Les modes de mesure* à la page 57

Schéma de raccordement



MT30 – Schéma de raccordement

Ne pas ouvrir le circuit secondaire du transformateur de courant

DANGER

Haute tension par ouverture du circuit secondaire du transformateur de courant, tant que celui-ci est sous tension.

Si le secondaire du convertisseur de courant est ouvert, tant qu'un flux de courant existe côté primaire, que celui-ci est donc encore sous tension, une haute tension dangereuse peut être induite côté secondaire.

- N'ouvrir en aucun cas le circuit secondaire d'un convertisseur de courant tant que celui-ci est sous tension.

Règles

Lors du raccordement, il faut respecter les règles suivantes :

- Les pinces ampèremétriques existent dans différents modèles – pour les lignes isolées comme pour les lignes non isolées. Les pinces ampèremétriques pour câbles isolés doivent être utilisées uniquement sur des conducteurs isolés, voir le mode d'emploi des pinces ampèremétriques CA.
- Le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques ne doit pas être éloigné de l'appareil sous test tant que les pinces ampèremétriques CA enserrent encore un conducteur ou que l'appareil sous test est encore sous tension.
- A l'aide de la pince ampèremétrique CA, enserrer le câble du conducteur conduisant sur la borne d'arrivée du courant. La flèche sur la pince ampèremétrique pointe vers le compteur.

Voir également *Procédure générale à suivre pour une mesure* à la page 28.

La barre de fonctions horizontale du compteur étalon, en détail

Vue d'ensemble

La barre de fonctions horizontale permet de sélectionner la fonction, la gamme de mesure et le mode de mesure. En outre elle permet de déclencher des fonctions centrales du compteur étalon telles que Départ et Fin de la mesure.

Sommaire

	Dans ce chapitre	Page
	Aperçu des fonctions	54
	Les gammes de mesure	56
	Les modes de mesure	57

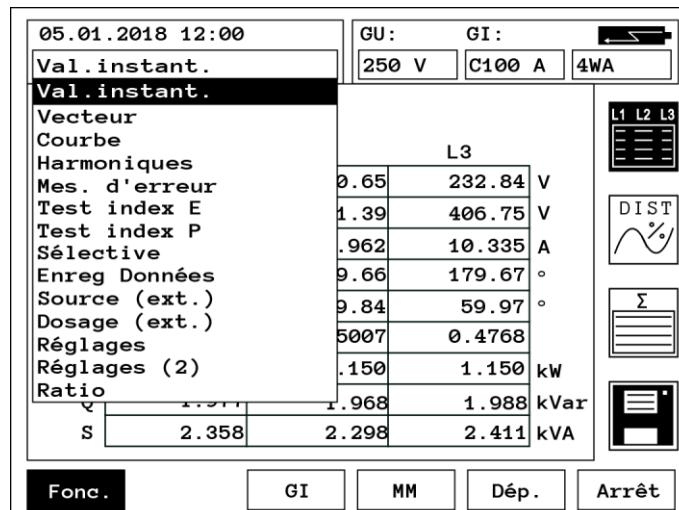
Aperçu des fonctions

Groupes de fonctions

Les fonctions peuvent se répartir dans les domaines suivants :

Groupe de fonctions	Fonction
Affichage des valeurs mesurées	<ul style="list-style-type: none"> • Val.instant. • Vecteur • Courbe • Harmoniques • Sélective - en option
Réalisation des essais	<ul style="list-style-type: none"> • Mes. d'erreur • Test index E • Test index P
Réglages	<ul style="list-style-type: none"> • Réglages • Réglages (2) • Ratio
Gestion des données	<ul style="list-style-type: none"> • Enreg Données
Commande d'un appareil externe	<ul style="list-style-type: none"> • Source (ext.) - en option • Dosage (ext.) - en option

Les fonctions



Aperçu des fonctions

Fonction	Description	Sous-fonctions
Val.instant.	Montre les valeurs réelles actuelle en tableau	<ul style="list-style-type: none"> • U, I, $\angle U$, $\angle UI$; $\angle IU$, λ, P, Q, S • Taux de distorsion harmonique • Valeurs totalisées de la puissance
Vecteur	Affiche les valeurs réelles en diagramme vectoriel	<ul style="list-style-type: none"> • Standard • Mode triangle • Mode 3 fils
Courbe	Affiche les valeurs réelles en courbe	<ul style="list-style-type: none"> • Choix de canaux UL et IL à volonté
Harmoniques	Affiche les harmoniques des valeurs réelles rapportés au fondamental	<ul style="list-style-type: none"> • En tableau jusqu'à l'harmonique de rang 40 • En diagramme en colonne jusqu'à l'harmonique de rang 40

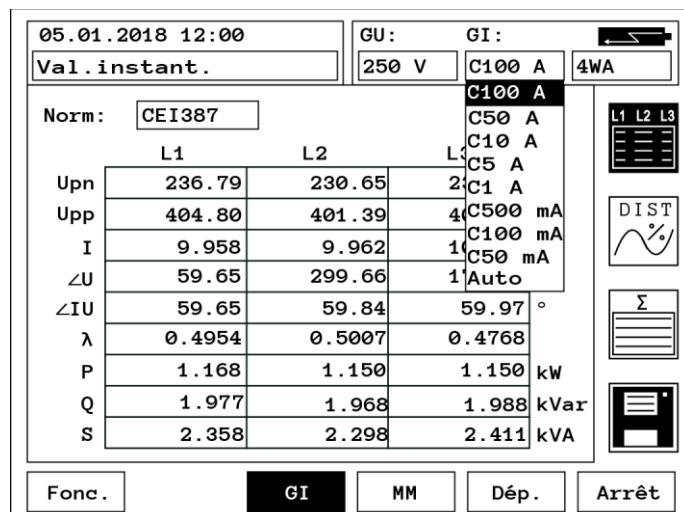
MT30 – La barre de fonctions horizontale du compteur étalon, en détail

Fonction	Description	Sous-fonctions
Mes. d'erreur	Mesure l'erreur d'un compteur	Saisie des <ul style="list-style-type: none"> • constantes du compteur • Source d'impulsion • Nombre d'impulsions de la mesure
Test index P	Teste l'index de puissance d'un compteur	<ul style="list-style-type: none"> • Saisie des valeurs d'index
Test index E	Teste l'index d'énergie d'un compteur	<ul style="list-style-type: none"> • Saisie des valeurs d'index
Sélective	Affiche la composante de puissance active, réactive et apparente des 40 premiers harmoniques	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de L1, L2, L3 • Sélection des harmoniques à afficher
Enreg Données	Affiche les données enregistrées	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation au sein des données enregistrées
Source (ext.)	Commande une source externe de ZERA	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de la symétrie/fréquence • Saisie de la tension, intensité et angle de phase • Activation de chacune des phases • Enregistrement et gestion des réglages
Dosage (ext.)	Commande la quantité dosée d'une source externe de ZERA	<ul style="list-style-type: none"> • Activation du mode dosage • Saisie de l'énergie de dosage
Réglages	Sert à déterminer les réglages de base valables pour toutes les mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Langue système • Angle de déphasage • Commande du compteur étalon
Réglages (2)	Sert à déterminer d'autres réglages de base valables pour toutes les mesures	<ul style="list-style-type: none"> • Temps système • Type de calcul de puissance apparente • Imprimante
Ratio	Permet de saisir des ratios d'éventuels convertisseurs de courant et de tension placés en amont	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de réduction des transformateurs de tension et de courant placés en amont • Rapport de réduction de pinces ampèremétriques courant fort • Rapport des val. instantanées

Les gammes de mesure

Gammes de mesure

La gamme de mesure de tension 'GU' est toujours 250 V. Les gammes d'intensité peuvent être choisies. La sélection des gammes de mesure adéquates est essentielle pour un résultat de mesure exacte.



Signification de la gamme de mesure de tension (GI:)

Gamme de mesure de courant	Signification
C100 A à C50 mA	Réglage manuel de la gamme de mesure par pince ampermétrique CA
Auto	Réglage automatique de la gamme de mesure

Sélection du réglage

En réglage « Auto », le compteur étalon lui-même cherche la gamme de mesure adéquate.

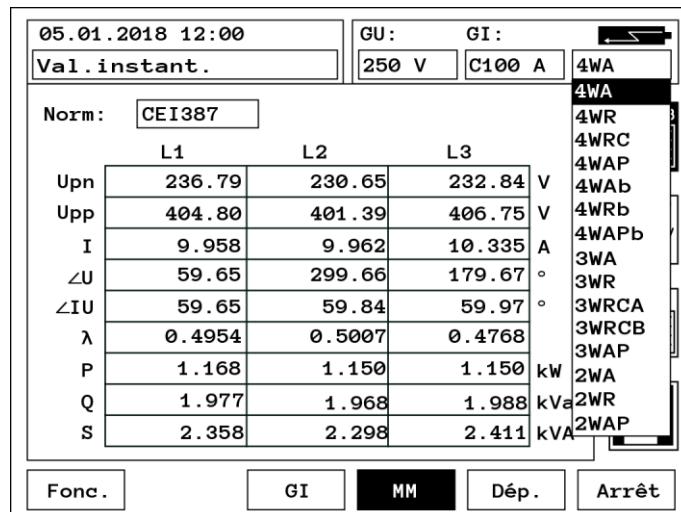
Si la puissance consommée au point de mesure varie fortement, il est recommandé de sélectionner manuellement la gamme de mesure. En réglage « Auto », une forte variation de la puissance consommée conduit à des mesures erronées, par ex. en mesure d'erreur et de puissance

MT30 – La barre de fonctions horizontale du compteur étalon, en détail

Les modes de mesure

Mode de mesure (MM)

Le mode de mesure nécessite dépend du circuit du compteur à tester. Le choix du mode de mesure incorrect engendre des résultats incorrects.


Signification des modes de mesure

Mode de mesure	Signification
2WA	monophasé 2 fils puissance active
2WR	monophasé 2 fils puissance réactive
2WAP	monophasé 2 fils puissance apparente
4WA	triphasé 4 fils puissance active
4WA _b	triphasé 4 fils puissance active du fondamental
4WR	triphasé 4 fils puissance réactive, réelle
4WRC	triphasé 4 fils puissance réactive en montage fictif
4WAP	triphasé 4 fils puissance apparente
3WA	triphasé 3 fils puissance active
3WR	triphasé 3 fils puissance réactive, réelle
3WRCA	triphasé 3 fils puissance réactive en montage fictif A
3WRCB	triphasé 3 fils puissance réactive en montage fictif B
3WAP	triphasé 3 fils puissance apparente

Modes de mesure en option

Mode de mesure	Signification
4WR _b	triphasé 4 fils puissance réactive du fondamental
4WAP _b	triphasé 4 fils puissance apparente du fondamental

Particularités sur les mesures triphasées 3 fils

Pour ce mode de mesure, la puissance apparente totale (ΣS) est toujours géométrique.

$$S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$$

Les fonctions du compteur étalon

Vue d'ensemble

Le compteur étalon possède un grand nombre de fonctions et de gammes de mesure différentes et gère alors différents modes de mesure.

Sommaire

	Dans ce chapitre	Page
	Val.instant.	59
	Vecteur	62
	Courbe	65
	Harmoniques	66
	Mesure d'erreur	68
	Test de l'index E (index d'énergie)	70
	Test de l'index P (index de puissance)	71
	Sélective – en option	72
	Enreg Données	73
	Source (ext.) - en option	75
	Dosage (ext.) – en option	78
	Réglages	80
	Réglages (2)	82
	Rapport de réduction	83
	Sous-fonction Enregistrer données	85

Val.instant.

Description

La fonction « Val.instant. » affiche les valeurs de mesure actuelles en tableau.

Application

L'affichage en tableau des valeurs réelles donne un rapide aperçu de l'analyse d'erreur. La mesure des valeurs réelles aide à analyser la nature du réseau et de l'installation de compteurs, telle que tension manquante, courant manquant, polarité incorrecte du courant, symétrie et asymétrie etc.

Sous-fonctions

La fonction « Val.instant. » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> Affichage des valeurs de mesure fondamentales en tableau Sélection du calcul d'angle sous « Norme » : IEC 387 ou DIN 410
	Affichage du taux d'harmonique en tableau
	Affichage des valeurs totalisées de puissance en tableau
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données à la page 85</i>

Signification du choix sous « Norme » pour l'affichage de l'angle

Le choix sous « Norme » a les effets suivants sur les affichages :

Sélection	Signification
CEI 387	<ul style="list-style-type: none"> Les vecteurs de courant sont fixes, les vecteurs de tension sont variables Grandeur de référence I_1, affichage horizontal $\phi(I_1)$ est toujours 0 (en position 3 heures) Angles positifs dans le sens antihoraire
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> Les vecteurs de tension sont fixes, les vecteurs de courant sont variables Grandeur de référence U_1, affichage vertical $\phi(U_1)$ est toujours 0 (en position 12 heures) Angles positifs dans le sens horaire

Affichage des valeurs de mesure en tableau

Si cette boîte de dialogue est ouverte, il faut d'abord définir la norme pour l'affichage de l'angle.

05.01.2018 12:00	GU: 250 V	GI: C100 A	4WA
Val.instant.			
Norm: CEI387			
	L1	L2	L3
Upn	236.79	230.65	232.84
Upp	404.80	401.39	406.75
I	9.958	9.962	10.335
$\angle U$	59.65	299.66	179.67
$\angle I_U$	59.65	59.84	59.97
λ	0.4954	0.5007	0.4768
P	1.168	1.150	1.150
Q	1.977	1.968	1.988
S	2.358	2.298	2.411
	V	V	V
	A	A	A
	$^{\circ}$	$^{\circ}$	$^{\circ}$
	kW	kVar	kVA
Fonc.	GI	MM	Dép.
	Arrêt		

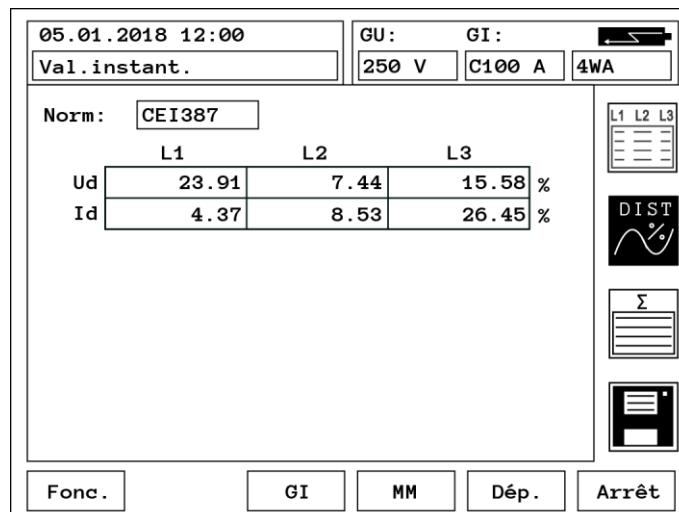
MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Signification des valeurs de mesure dans le tableau

Certaines des valeurs de mesure affichées sont des valeurs calculées, voir *Calcul de grandeurs dérivées* à la page 87.

Valeur de mesure	Signification	Source	Résolution
Upn	Valeur efficace de la tension entre phase et neutre de chaque phase	mesuré	0,01 V
Upp	Valeur efficace de tension entre les phases 1–2, 2–3, 3–1	calculé	0,01 V
I	Valeur efficace de l'intensité électrique de chaque phase	mesuré	100, 50 A : 0,001 A 10, 5, 1 A : 0,0001 A 500 mA : 0,01 mA
$\angle U$	Angle de phase φ de la tension avec zéro conforme à la norme choisie	mesuré	0,01°
$\angle UI$; $\angle IU$	Angle de déphasage entre tension et courant (DIN 410) ou courant et tension (CEI 387). Les valeurs sont identiques dans les deux normes.	mesuré	0,01°
λ	Facteur de puissance	calculé	0,0001
	• Mesure de puissance active : $\lambda = P/S = \cos(\angle UI)$		
	• Mesure de puissance réactive : $\lambda = Q/S = \sin(\angle UI)$		
P	Puissance active	calculé	0,01 W 0,001 kW
Q	Puissance réactive	calculé	0,01 var 0,001 kvar
S	Puissance apparente	calculé	0,01 VA 0,001 kVA

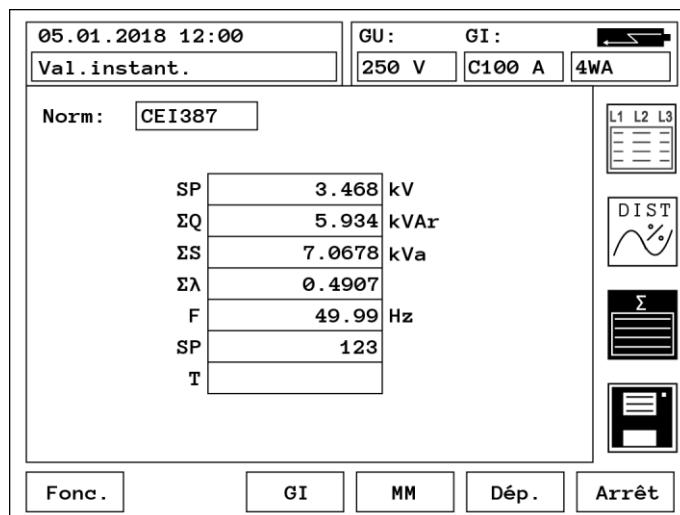
Affichage du taux d'harmonique en tableau



Signification des valeurs de distorsion harmonique

Valeur de mesure	Signification	Source	Résolution
Ud	Taux de distorsion harmonique de la tension dans une phase.	calculé	0,01 %
Id	Taux de distorsion harmonique du courant dans une phase	calculé	0,01 %

Affichage des valeurs totalisées de mesure, en tableau



Signification des valeurs totales dans le tableau

Valeur de mesure	Signification	Source	Résolution
ΣP	Somme des puissances actives de toutes les phases	calculé	0,01 W 0,001 kW
ΣQ	Somme des puissances réactives de toutes les phases	calculé	0,01 var 0,001 kvar
ΣS	Somme des puissances apparentes de toutes les phases	calculé	0,01 VA 0,001 kVA
$\Sigma \lambda$	Facteur de puissance global	calculé	0,0001
F	Fréquence	mesuré	0,01 Hz
CT	Sens du champ tournant	calculé	
	• 123: ω tournant à droite • 132: ω tournant à gauche		
T	Température L'affichage de température est possible uniquement si une sonde de température est raccordée. Sans sonde raccordée, l'affichage « ??? » apparaît.	mesuré	0,01 °C

Vecteur

Description

La fonction « Vecteur » affiche les valeurs réelles en diagramme vectoriel. Certains affichage ne présentent d'intérêt qu'avec certains modes de mesure.

Application

La représentation vectorielle permet de rechercher les erreurs de schéma :

- Inversions
 - Affectation et champ tournant
 - Polarité (par ex. inversion K-L)
- Courts-circuits
 - Internes au compteur (par ex. dommages dûs au transport)
 - Sur le transformateur de courant (par ex. pontage non retiré)
 - Isolant endommagé (par ex. par surchauffe / surcharge)
- Interruptions
 - Dans le système de mesure du compteur (par ex. dommages dûs au transport)
 - Languette de tension pas fermée
 - Rupture de fil
 - Défaut de contact

Sous-fonctions

La fonction « Vecteur » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage des valeurs de mesure en représentation vectorielle • Sélection du calcul d'angle sous « Norme » : IEC 387 ou DIN 410 • Représentation tension entre phase et neutre (étoile) • Judicieux dans les modes de mesure suivants : <ul style="list-style-type: none"> • 4WA
	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage des valeurs de mesure en représentation vectorielle en mode triangle • Tension entre deux phases • Judicieux dans les modes de mesure suivants : <ul style="list-style-type: none"> • 4WA
	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage des valeurs de mesure en représentation vectorielle en mode 3 fils • Judicieux dans les modes de mesure suivants : <ul style="list-style-type: none"> • 3WA
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données à la page 85</i>

Signification du choix sous « Norme » pour l'affichage vectoriel

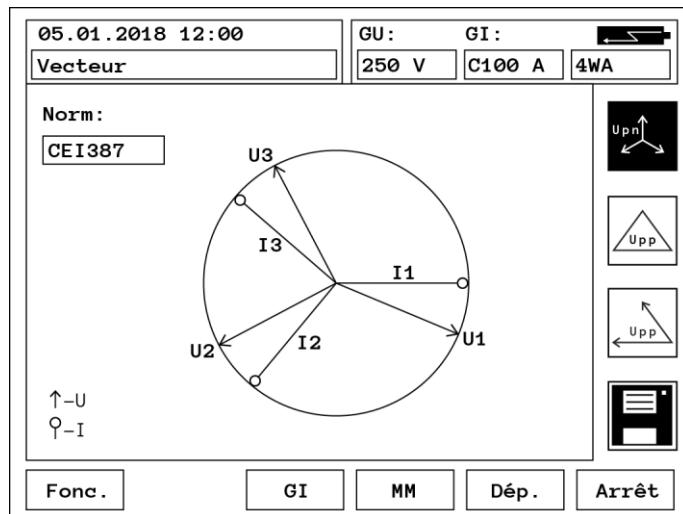
Le choix sous « Norme » a les effets suivants sur les affichages :

Sélection	Signification
CEI 387	<ul style="list-style-type: none"> • Les vecteurs de courant sont fixes, les vecteurs de tension sont variables • Grandeur de référence I_1, affichage horizontal • $\varphi(I_1)$ est toujours 0 (en position 3 heures) • Angles positifs dans le sens antihoraire
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> • Les vecteurs de tension sont fixes, les vecteurs de courant sont variables • Grandeur de référence U_1, affichage vertical • $\varphi(U_1)$ est toujours 0 (en position 12 heures) • Angles positifs dans le sens horaire

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Affichage des valeurs de mesure en représentation vectorielle en mode 4WA

Sélection « IEC 387 » : I1 vers la droite est défini comme $\varphi = 0$.



Signification des valeurs de mesure dans la représentation vectorielle

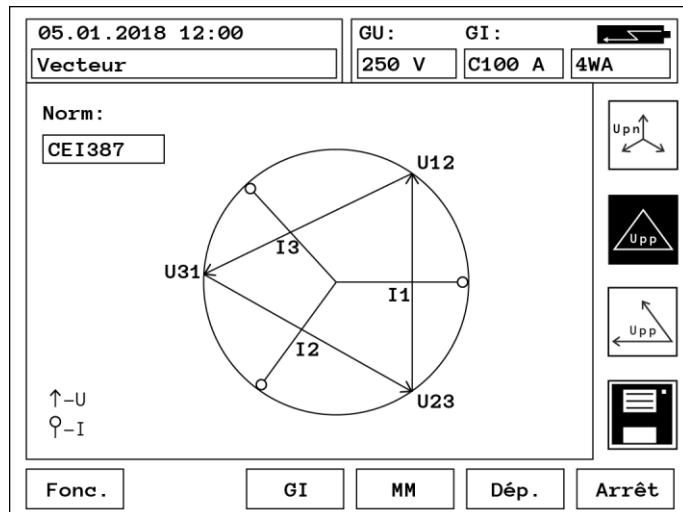
Sélection « DIN 410 » : U1 vers le haut est défini comme $\varphi = 0$.

Paramètres Signification

U1, U2, U3 Tension entre conducteur de neutre et phase 1, 2, 3

I1, I2, I3 Courant de la phase 1, 2, 3

Affichage des valeurs de mesure en représentation vectorielle en mode triangle



Signification des valeurs de mesure dans la représentation vectorielle en mode triangle

Paramètre Signification

U12 U1 – U2 comme vecteur

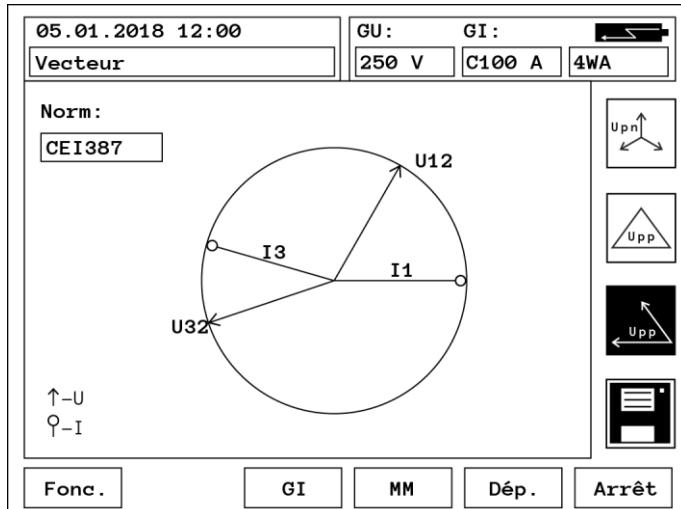
U23 U2 – U3 comme vecteur

U31 U3 – U1 comme vecteur

I1, I2, I3 Courant de la phase 1, 2, 3

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Affichage en représentation vectorielle en mode 3 fils



Signification des valeurs de mesure dans la représentation vectorielle en mode 3 fils

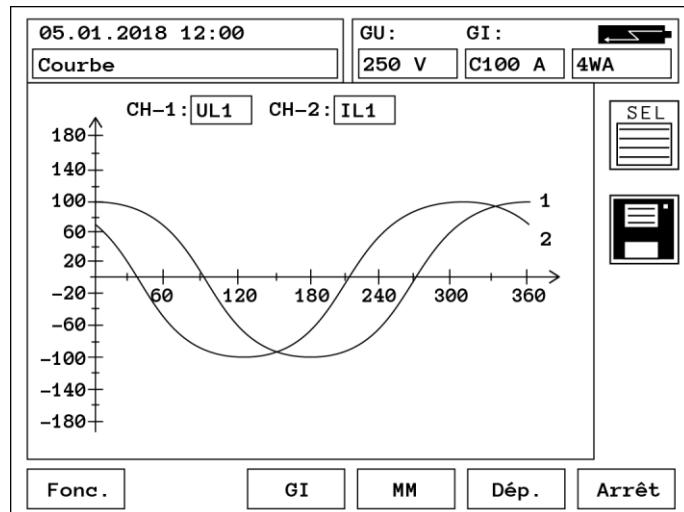
Paramètre	Signification
U12	$U_1 - U_2$ comme vecteur
U32	$U_3 - U_2$ comme vecteur
I1	Courant de la phase 1
I3	Courant de la phase 3

Courbe

Description

La fonction « Courbe » affiche les valeurs réelles en courbe.

Affichage



Description des paramètres

Paramètre	Signification
CH-1	Valeur de mesure du canal 1
CH-2	Valeur de mesure du canal 2
Ordonnée	Valeur de mesure en % de la plage de mesure
Abscisse	Angle de phase en °

Sous-fonctions

La fonction « Courbe » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> Sélection de la valeur de mesure du canal CH-1 : UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3 Sélection de la valeur de mesure du canal CH-2 : UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données à la page 85</i>

Harmoniques

Description

La fonction « Harmoniques » affiche les valeurs réelles des harmoniques par rapport au fondamental.

Application

La fonction « Harmoniques » affiche si le courant ou la tension est distordu(e) par des harmoniques.

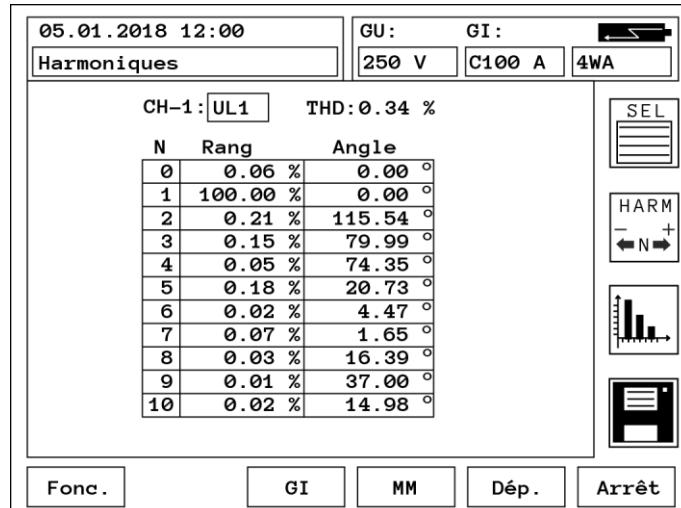
Les mesures à des courants inférieurs à 50 mA fournissent des résultats peu précis. Les pinces ampèremétriques CA délivrent, de par leur constitution, de fortes composantes harmoniques pour les courants $I \leq 50$ mA.

Sous-fonctions

La fonction « Harmoniques » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	Sélection de la valeur de mesure du CH : • UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3 Affichage de la valeur mesurée et de l'angle en tableau
	Poursuivre l'affichage aux 10 harmoniques suivants : 0...10→10...20→20...30→30...40→0...10→...
	• Activation de l'affichage en diagramme en colonnes • Désactivation de l'affichage en diagramme en colonnes
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données à la page 85</i>

Affichage en tableau

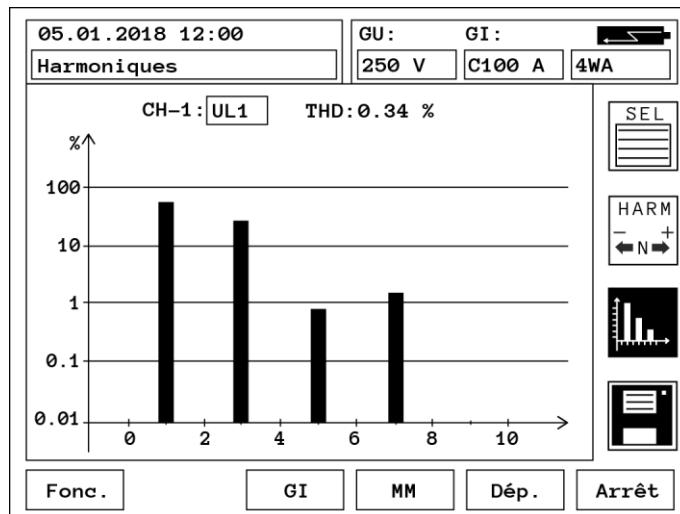


MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Signification des valeurs de mesure dans le tableau

Paramètre	Signification
CH	Canal sélectionné, réglage par défaut : UL1
THD	taux de distorsion harmonique total, jusqu'au 40ème harmonique (Total Harmonic Distortion) en %
N	Numéro des harmoniques. 11 harmoniques sont affichés simultanément.
Rang	Rapport entre l'amplitude du Nième harmonique et du fondamental en %
Angle	Valeur du déphasage entre le Nième harmonique et le fondamental en °
0..	Composante courant continu
1	Fondamental : Fréquence secteur f
2..	$2 \times f$
3..	$3 \times f$
etc..	etc..

Affichage en diagramme en colonnes



Signification des valeurs de mesure en diagramme à colonnes

Paramètre	Signification
CH	Canal sélectionné
THD	Taux de distorsion harmonique (Total Harmonic Distortion) en %
Ordonnée	Rapport entre l'amplitude du Nième harmonique et du fondamental en %, affichage logarithmique
Abscisse	Numéro de l'harmonique

Mesure d'erreur

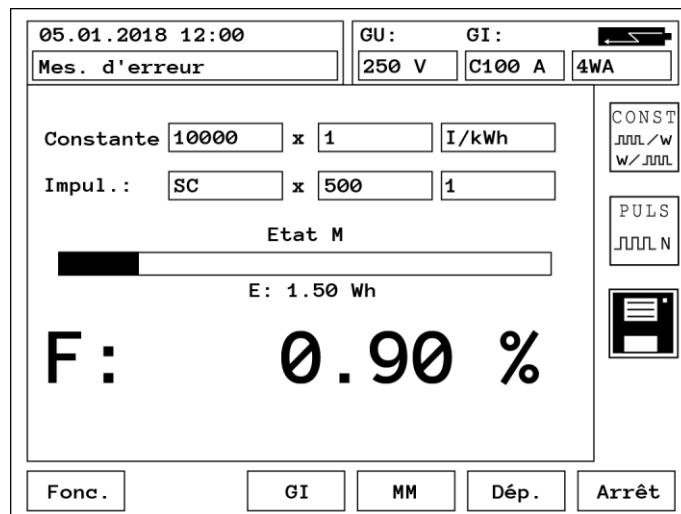
Description

La fonction « Mes. d'erreur » mesure l'erreur d'un compteur. La mesure d'erreur compare l'énergie mesurée par le compteur étalon avec celle mesurée par le compteur. L'énergie mesurée par le compteur est transmise au compteur étalon par un capteur d'impulsions ou par comptage des impulsions par l'opérateur. En fin de mesure, l'erreur du compteur sous test s'affiche en %.

Vous trouverez dans les sections suivantes comment est réalisée la mesure d'erreur :

- *Réglages à la page 80*
- *Mesure d'erreur à commande manuelle à la page 35*

Affichage



Description de l'affichage

Paramètre	Signification
Constante	Constante du compteur, multiplicateur et unité
Impul.	<ul style="list-style-type: none"> • Source d'impulsions • Nombre des impulsions à compter • Multiplicateur
Etat M	<ul style="list-style-type: none"> • La barre affiche la progression de l'essai. • E : désigne l'énergie acquise par le compteur étalon lors de la mesure <p>Si le compteur sous test était sans erreur, la quantité d'énergie définie par le nombre d'impulsions correspondrait à la quantité d'énergie mesurée. Dans le cas de l'exemple ci-dessus, nous aurions :</p> $E = \frac{500 \times 1}{10000 \times 1 \frac{1}{kWh}} = 0.05 kWh$
F :	Erreur de la dernière mesure en %

Sous-fonctions

La fonction « Mes. d'erreur » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> • Saisie de la constante du compteur • Sélection du multiplicateur • Sélection de l'unité
	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de la source d'impulsions • Saisie des impulsions à compter • Sélection du multiplicateur : de 1, EXP+1, EXP,+2, ... Exp+5 (100000)
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données</i> à la page 85

Unité de la constante du compteur

Fonction	Signification
I/kWh	Impulsions par kilowattheure
I/kvarh	Impulsions par kilovarheure pour la puissance réactive
I/kVAh	Impulsions par kilovoltampère pour la puissance apparente
Wh/I	Wattheures par impulsion
varh/I	Varheures par impulsion pour la puissance réactive
VAh/I	Voltampère-heures par impulsion pour la puissance apparente

Source d'impulsions

Il est possible de sélectionner quatre modes différents de source d'impulsions et leur traitement :

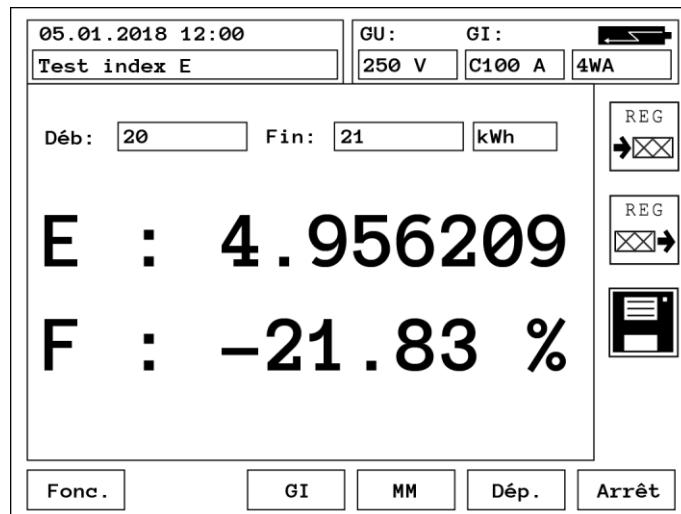
Type	Signification
SC	<p>Avec tête de lecture</p> <p>Les impulsions de la tête de lecture sont transmises selon le rapport 1:1 au compteur étalon.</p>
SC MAN	<p>Sans tête de lecture</p> <p>Les signaux de départ et de fin de la mesure sont déclenchés par un bouton-poussoir manuel.</p> <p>Dans cette méthode, l'opérateur compte les impulsions ou les tours et actionne en conséquence le bouton-poussoir externe.</p>
SC1000	<p>F OUT d'un autre compteur étalon</p> <p>Diviseur d'impulsions supplémentaire 1000:1. Les impulsions d'une autre source d'impulsions sont transmises selon le rapport 1000:1 au compteur étalon.</p> <p>Le diviseur (1000) est utilisé dans le logiciel interne, c.-à-d. que la constante peut être saisie directement et le nombre d'impulsions doit être divisible par 1000 et doit posséder une valeur minimale de 1000.</p>
Dé/Ar	<p>Sans tête de lecture</p> <p>Dans cette méthode, l'opérateur compte les impulsions ou les tours et actionne les touches de fonction suivantes sur le compteur étalon pour démarrer et arrêter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dép. (pour démarrer) • Arrêt (pour arrêter)

Test de l'index E (index d'énergie)

Description

La fonction « Test index E » contrôle l'index d'énergie d'un compteur. Un index d'énergie contient le cumul de l'énergie consommée sur la durée. A cet effet, la différence est calculée entre la valeur initiale de l'index d'énergie à l'instant du départ et la valeur finale à l'instant de l'arrêt. La différence correspond à l'énergie mesurée par le compteur sous test. Cette énergie est comparée à l'énergie mesurée par le compteur étalon et le pourcentage d'erreur est calculé.

Affichage



Description des paramètres

Paramètre	Signification
Déb:	Indice de départ entré dans l'index d'énergie
Fin:	<ul style="list-style-type: none"> Indice de fin entré dans l'index d'énergie unité de mesure sélectionnée (μWh ... MWh)
E :	Énergie mesurée dans l'unité de mesure choisie
F :	Erreur de l'index d'énergie en %

Sous-fonctions

La fonction « Test index E » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'indice de départ de l'index d'énergie Sélection de l'unité de mesure (μWh ... MWh)
	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'indice final de l'index d'énergie Sélection de l'unité de mesure (μWh ... MWh)
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données à la page 85</i>

Test de l'index P (index de puissance)

Description

La fonction « Test index P » contrôle l'index de puissance d'un compteur. Un index de puissance contient la valeur de pointe de puissance survenue sur une période mesurée. Le test de l'index P compare la valeur mesurée par le compteur sous test (indice final) avec la valeur déterminée par le compteur étalon lui-même et calcule l'erreur d'après la différence.

Affichage

05.01.2018 12:00	GU:	GI:	
Test index P	250 V	C100 A	4WA
Durée (1-100 min.): 1		On	
Déb: 10	Fin: 11	W	
Temps restant (min)		0:58	
P: 3.246514			
F: -26.24 %			
Fonc.	GI	MM	Dép.
		Arrêt	

Description des paramètres

Paramètre	Signification
Durée:	Temps de mesure sélectionné en minutes et état du registre automatique d'horloge
Déb:	Indice de départ entré dans l'index de puissance L'indice de départ est nécessaire pour identifier si lors de la mesure une pointe de puissance (valeur finale) supérieure à l'indice de départ a été appelée.
Fin:	<ul style="list-style-type: none"> Indice de fin entré dans l'index de puissance L'indice de fin doit être supérieur à l'indice de départ afin que le compteur étalon obtienne une grandeur significative de comparaison. Unité de mesure sélectionnée (μW ... MW)
Temps restant (min)	Durée résiduelle de la mesure en minutes
P	Puissance mesurée dans l'unité de mesure choisie
F	Erreur de l'index de puissance en %

Sous-fonctions

La fonction « Test index P » se décompose en sous-fonctions suivantes :

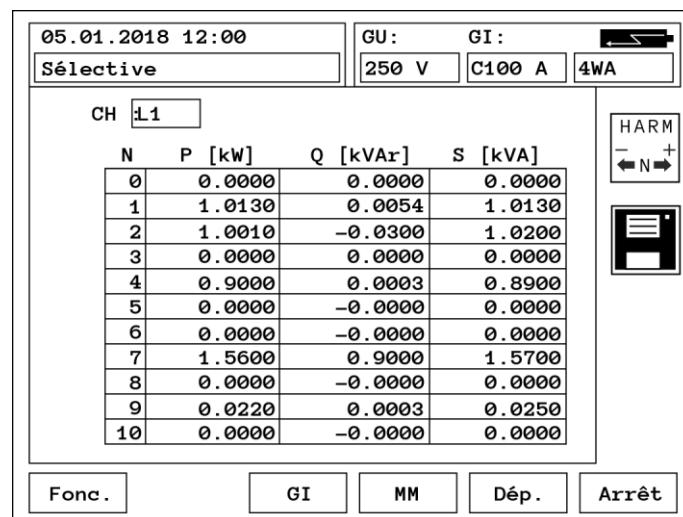
Fonction	Signification
	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'heure de mesure Activation du registre automatique d'horloge
	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'indice de départ de l'index de puissance Sélection de l'unité de mesure (μW ... MW)
	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'indice final de l'index de puissance Sélection de l'unité de mesure (μW ... MW)
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données</i> à la page 85

Sélective – en option

Description

La fonction « Sélective » affiche la puissance active, réactive et apparente des 40 premiers harmoniques d'une phase sélectionnée. Le signe d'une valeur de mesure indique si la puissance est tirée du réseau ou si elle alimente le réseau.

Affichage



Description des paramètres

Paramètre	Signification
CH	Conducteur sélectionné
N	Affichage des 10 premières mesures harmoniques.
P [(k)W]	Puissance active [unité]
Q [(k)var]	Puissance réactive [unité]
S [(k)VA]	Puissance apparente [unité]

Sous-fonctions

La fonction « Sélective » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	Sélection d'une phase : L1, L2, L3
	Affichage des 10 harmoniques suivants : 0...10→10...20→20...30→30...40→0...10→...
	Voir <i>Sous-fonction Enregistrer données</i> à la page 85

Enreg Données

Description

La fonction « Données enregistrées » affiche les données de mesure enregistrées dans le compteur étalon et les réglages significatifs du compteur étalon s'y rapportant.

Affichage

05.01.2018 12:00	GU: 250 V	GI: C100 A	4WA
Enreg Données			
N°: 1 de 3 ID: 3E3 Nota: ZERA-METER-PANEL Adr.: ALLEMAGNE Type: Test index E Date: 05.01.2018 11:50:00 Range: U=250 V / I=10 A / 4WA U-Rat: 1 V --> 1 V I-Rat: 1 A --> 1 A			
 Fonc.		 GI	 MM
 Efface		 ++	
 --		 VIEW	
 DEL			

Description de l'affichage

Paramètre	Signification
N°:	Numéro du jeu de données
ID:	ID client
Nota:	Remarque
Adr.:	Adresse
Type:	Fonction avec laquelle la mesure a été effectuée, par ex. mesure d'erreur
Date:	Date de la mesure
Range:	Gammes de mesure et mode de mesure
U-Rat:	Rapport de réduction du transformateur de tension
I-Rat:	Rapport de réduction du transformateur de courant

Sous-fonctions

La fonction « Enreg Données » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
 ++	Affichage du jeu de données suivant
 --	Affichage du jeu de données précédent
 VIEW	Détails du jeu de données sélectionné
 DEL	Effacement du jeu de données actuellement affiché

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

La barre de fonctions horizontale

La barre de fonctions horizontale affiche, à la différence de l'affectation normale des touches de fonction, les touches de fonction suivantes :

Fonction	Signification
Efface	Effacer tous les jeux de données

Vue détaillée

La vue détaillée d'une mesure correspond à la vue de la fonction dans laquelle les données ont été enregistrées. Les données dans la figure ont été mémo-
risées dans la fonction « Mes. d'erreur ».

05.01.2018 12:00 GU: GI:

Enreg. Données 250 V C100 A 4WA

Constante 10000 x 1 I/kWh

Impul.: SC x 500 1

Etat M

E: 1.50 Wh

F: 00.83 %

Retour

Source (ext.) - en option

Description

La fonction « Source (ext.) » commande une source externe de ZERA. Si une source externe est raccordée, la fonction « Source (ext.) » permet de définir le point de charge désiré pour le compteur sous test et de le commuter dans le circuit. L'opérateur peut régler pour chaque phase la valeur du courant et le déphasage ou le facteur de puissance.

Condition préalable

Les conditions préalables suivantes doivent être satisfaites :

- Une source externe de ZERA est raccordée sur le compteur étalon.
- La liaison entre la source et le compteur étalon est réalisée par câble RS232.

Sous-fonctions

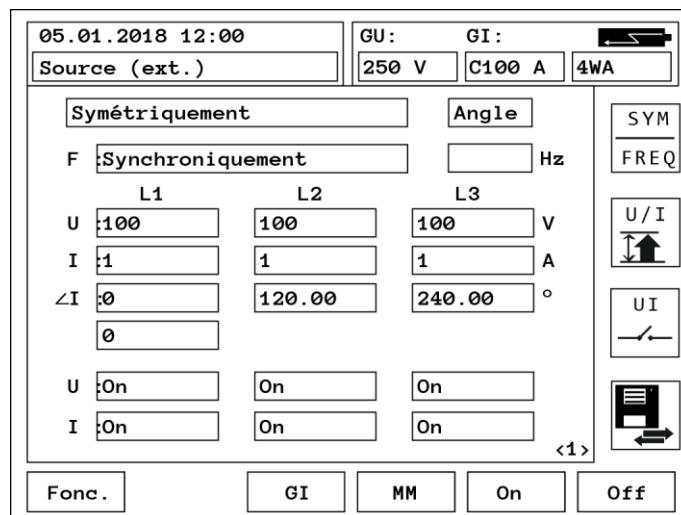
La fonction « Source (ext.) » se décompose en sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	Sélection : Sym ou Freq Le choix symétrique ou fréquence s'effectue par la commande du curseur. Ensuite s'effectue le choix suivant/la saisie suivante. Sym: <ul style="list-style-type: none"> • Symétriquement <ul style="list-style-type: none"> • Angle • PF (Facteur de puissance) • Non symétrique <ul style="list-style-type: none"> • Angle Freq: <ul style="list-style-type: none"> • Synchroniquement • Variable • Saisie de la fréquence
	Saisie de la tension et du courant de la source
	Activation de chacune des phases de la source
	Appel de la sous-fonction charger ou enregistrer point de charge

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Affichage du point de charge réglé

L'écran change en fonction des réglages de symétrie du réseau.

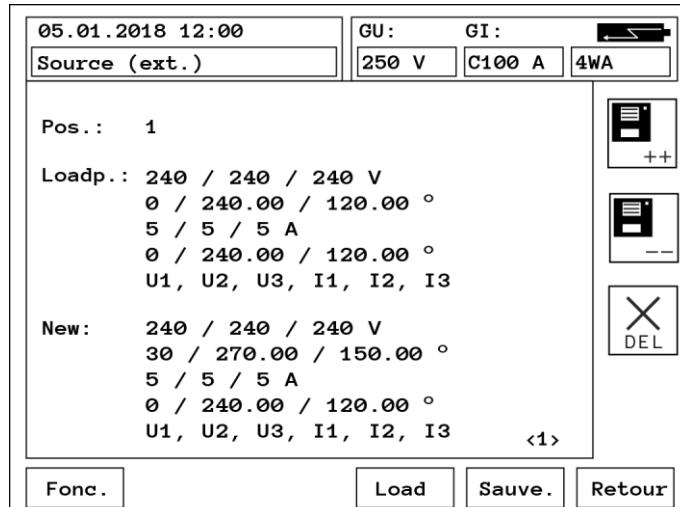


Description des données saisies

Paramètre	Signification
Symétriquement / Non symétrique	<p>Symétriquement:</p> <p>Possibilité de régler tension et courant pour L1 et seront automatiquement validés pour L2 et L3.</p> <p>Selon la norme adoptée, les déphasages valables sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> IEC 387: $\varphi(IL1) = 0^\circ$, $\varphi(IL2) = 120^\circ$, $\varphi(IL3) = 240^\circ$ DIN 410: $\varphi(UL1) = 0^\circ$, $\varphi(UL2) = 240^\circ$, $\varphi(UL3) = 120^\circ$ <p>Non symétrique:</p> <ul style="list-style-type: none"> La tension, le courant et le déphasage de la tension et du courant peuvent être réglés librement pour chacune des phases.
Angle / PF	<p>Sélection de « Angle » ou « PF » (Facteur de puissance)</p> <p>Angle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Le déphasage de la tension (IEC 387) ou du courant (DIN 410) peut être réglé pour L1 et sera automatiquement validé pour L2 et L3. <p>PF:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour L1 – L3 il est possible de régler un facteur de puissance identique. Le facteur de puissance définit le déphasage.
F :	Sélection de la fréquence : <ul style="list-style-type: none"> Synchroniquement: Pas de saisie possible de la fréquence Variable: Possibilité de saisir une fréquence 45–65 Hz
U :	Saisie de la tension pour chaque phase
I :	Saisie du courant pour chaque phase
$\angle I \angle U$ / P/Q :	<ul style="list-style-type: none"> Saisie de l'angle de phase <ul style="list-style-type: none"> $\angle I$ pour IEC 387 $\angle U$ pour DIN 410 P/Q : Saisie et réglages du facteur de puissance et du quadrant
U :	État d'activation de la tension pour chaque phase
I :	État d'activation du courant pour chaque phase
<#> (en bas à droite)	Position du point de charge ouvert

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Affichage de la sous-fonction charger ou enregistrer point de charge



Description de l'affichage

Paramètre	Signification
Pos.:	Numéro du point de charge enregistré
Loadp.:	Caractéristiques du point de charge sélectionné (Vierge si aucun point de charge n'est enregistré)
New:	Caractéristiques actuellement réglées pour le point de charge
<#>	Numéro du point de charge enregistré

Charger ou enregistrer les sous-fonctions du point de charge

La sous-fonction « Enreg données » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	Affichage du jeu de données enregistré suivant
	Affichage du jeu de données enregistré précédent
	Effacement du point de charge enregistré affiché sous « Loadp. : »

Barre de fonctions horizontale

La barre de fonctions horizontale affiche, à la différence de l'affectation normale des touches de fonction, les touches de fonction suivantes :

Fonction	Signification
Load	Le point de charge affiché sous « Loadp. » est paramétré Retour à la fonction « Source (ext.) »
Sauve.	Le point de charge affiché sous « New » est enregistré comme point de charge
Retour	Retour à la fonction « Source (ext.) » sans chargement ni enregistrement

Dosage (ext.) – en option

Description

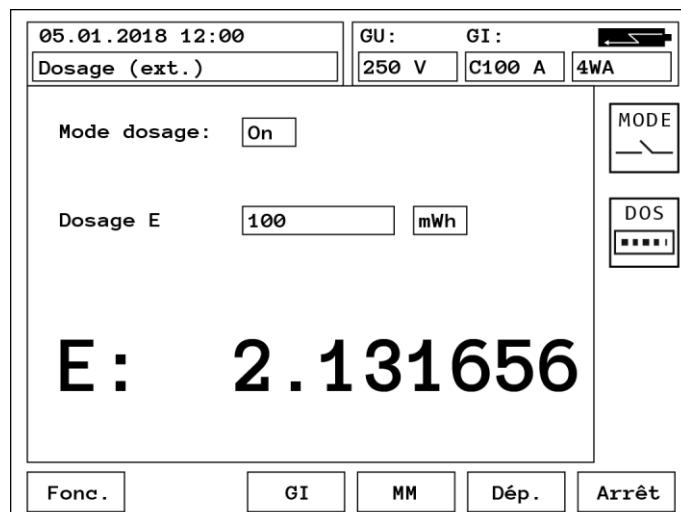
La fonction « Dosage (ext.) » commande la quantité dosée d'une source externe de ZERA. La fonction « Dosage (ext.) » permet, en association avec une source ZERA MT400/500, d'alimenter le compteur sous test avec un dosage d'énergie défini.

Condition préalable

Les conditions préalables suivantes doivent être satisfaites :

- Une source externe de ZERA est raccordée sur le compteur étalon.
- La liaison entre la source et le compteur étalon est réalisée par câble RS232.
- La liaison entre la source et le compteur étalon est réalisée par câble BNC.

Affichage



Description Saisies et affichages

Paramètre	Signification
Mode dosage	État du mode dosage
Dosage E	Chiffre d'indice et unité de l'énergie dosée
E :	Affichage du dosage d'énergie résiduel une fois le dosage lancé.

Sous-fonctions

La fonction « Dosage (ext.) » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
MODE	Activation/désactivation du mode dosage : • 'On' : active le mode dosage • 'Off' : désactive le mode dosage
DOS	Saisie de l'énergie dosée : Valeur et unité.

MT30 – Les fonctions du compteur étalon**Déroulement du dosage**

Le dosage se déroule selon les étapes suivantes :

Étape	Procédure
1	A l'enclenchement du mode dosage, la source externe coupe le courant.
2	Au démarrage de la fonction de dosage, la source externe établit le courant.
3	La source externe fournit le courant jusqu'à ce que le dosage d'énergie réglé soit atteint.
4	Une fois le dosage d'énergie réglé obtenu, la source externe coupe à nouveau le courant.

Fin du mode dosage

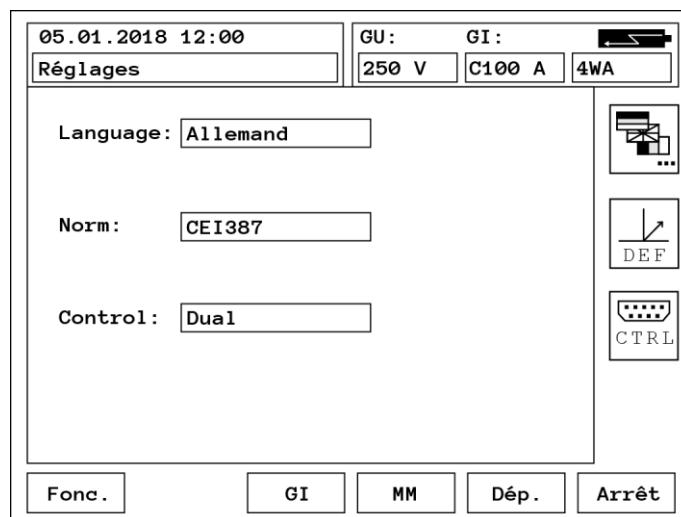
Une fois la fonction dosage terminée, le mode dosage doit à nouveau être mis sur « Arrêt ». Un mode dosage activé peut conduire à des dysfonctionnements.

Réglages

Description

La fonction « Réglages » sert à déterminer les réglages de base valables pour toutes les mesures. Les réglages doivent toujours être effectués avant de procéder à la mesure effective.

Affichage



Sous-fonctions

La fonction « Réglages » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
	Sélection de la langue système Langues disponibles : Allemand, Anglais, Italian, French, Czech, Spanish, Turkish, Serbian, Hungarian
	Sélection du calcul d'angle sous « Norme » Réglable : IEC 387 ou DIN 410
	Choix de la commande de source et dosage du compteur étalon <ul style="list-style-type: none"> Device Dual External

Signification du choix sous « Norme » pour le calcul de l'angle

Le choix sous « Norme » a les effets suivants sur les affichages :

Sélection	Signification
CEI 387	<ul style="list-style-type: none"> Les vecteurs de courant sont fixes, les vecteurs de tension sont variables Grandeur de référence I_1, affichage horizontal $\phi(I_1)$ est toujours 0 (en position 3 heures) Angles positifs dans le sens antihoraire
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> Les vecteurs de tension sont fixes, les vecteurs de courant sont variables Grandeur de référence U_1, affichage vertical $\phi(U_1)$ est toujours 0 (en position 12 heures) Angles positifs dans le sens horaire

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Signification des entrées possibles sur la commande

Lorsqu'un appareil externe est raccordé par l'interface RS232 sur le compteur étalon, l'appareil externe peut piloter le compteur étalon. La zone de liste possède les entrées suivantes :

Entrée	Signification
Device	<ul style="list-style-type: none">Commande par le clavier intégré du compteur étalon.Pas de commande par l'appareil externe.
Dual	<ul style="list-style-type: none">Commande par le clavier intégré du compteur étalon.Commande également par l'appareil externe.
External	<ul style="list-style-type: none">Pas de commande par le clavier intégré du compteur étalon.Commande exclusivement par l'appareil externe.

Réglages (2)

Description

La fonction « Réglages (2) » sert à déterminer d'autres réglages de base valables pour toutes les mesures. Les réglages doivent toujours être effectués avant de procéder à la mesure effective.

Affichage

Sous-fonctions

La fonction « Réglages (2) » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
TIME 	Saisie du temps système au format jj.mm.aaaa hh:mm:ss
S / ΣS 	Sélection du calcul de puissance apparente pour le calcul individuel (S) et le calcul cumulé (ΣS) <ul style="list-style-type: none"> • Arithmétique $S_{\Sigma} = U_1 \cdot I_1 + U_2 \cdot I_2 + U_3 \cdot I_3$ • Géométrique $S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$
PRINT 	Fonction en option : Sélection d'une imprimante thermique raccordée : <ul style="list-style-type: none"> • Seiko • Mobile Pro

Rapport de réduction

Description

Dans la fonction « ratio » sont inscrits les rapports de réduction d'éventuels convertisseurs de courant et de tension placés en amont, de sorte à ce qu'ils puissent être pris en compte lors de la sortie des valeurs de mesure. Les valeurs des ratios doivent toujours être saisis avant de procéder à la mesure effective.

Affichage

05.01.2018 12:00		GU:	GI:	
Ratio		250 V	C100 A	4WA
		Prim.	Second.	
		U : 1 V x 1	--> 1 V x 1	U I
		I : 1 A	--> 1 A	CONST
		Ratio for meter const: On		I
		HCT: 1 A --> 1 A		L1 L2 L3
		Ratio for actual values: U/I		
		Fonc.	GI	MM
			Dép.	Arrêt

Sous-fonctions

La fonction « Ratio » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
U I	Activation de la saisie de toutes les tensions et tous les courants nominaux, commençant par la tension primaire (actionner la touche Entrée conduit à l'option suivante de saisie)
CONST	Activation/désactivation du ration de la constante du compteur : • 'On' : Activation • 'Off' : Désactivation
I	Saisie du rapport de réduction des courants nominaux de pinces ampèremétriques de courant fort (HCT) (le ratio découle de la division des valeurs saisies pour le courant nominal primaire et secondaire de la PCF) REMARQUE ! Aucune autre pince ampèremétrique externe ne pouvant être raccordée à cet appareil, l'utilisateur doit veiller à ce que les valeurs définies ici soient toujours 1:1
L1 L2 L3	Sélection du ratio des valeurs instantanées. • U/I : Choix en mesure avec convertisseur de courant ou de tension • Off: choix en mesure sans convertisseur de courant ou de tension (mesure directement sur le compteur) • HCT: Cette fonction n'est pas gérée sur le MT30.

MT30 – Les fonctions du compteur étalon

Rapport de réduction du transformateur de tension et de courant

De nombreuses installations de comptage ont recours à des transformateurs pour la réduction des grandes valeurs de tension et de courant. Les rapports de réduction des transformateurs doivent être pris en compte selon le positionnement des prises pour la mesure.

Sur les transformateur de tension, il faut de plus saisir un facteur pour le circuit primaire et le circuit secondaire du transformateur. Deux valeurs peuvent être choisies :

Facteur	Utilisation
x1	pour les transformateurs bipolaires de tension sur les installations de compteurs triphasées 3 fils, où la valeur de tension constitue la tension entre phases, par ex. 11 kV
$1/\sqrt{3}$	pour les transformateurs unipolaires de tension sur les installations de compteurs triphasées 4 fils, où la valeur de tension constitue la tension entre phases, par ex. 11 kV/ $\sqrt{3}$.

Sous-fonction Enregistrer données

Description

La sous-fonction « Enreg. données » permet d'enregistrer les données de mesure actuelles de la fonction choisie. La sous-fonction « Enreg. Données » est disponible dans la plupart des fonctions.

Lorsque la fonction impression est disponible (en option), il est possible d'imprimer les données de mesure actuelles de la fonction sélectionnée.

Affichage

Description de l'affichage

Paramètre	Signification
ID:	ID client
Nota:	Remarque
Adr.:	Adresse
Util.	Proportion de la mémoire occupée
Libre	Proportion de la mémoire libre

Sous-fonctions

La sous-fonction « Enreg. données » se décompose en les sous-fonctions suivantes :

Fonction	Signification
ID 123...	Saisie de l'ID client <ul style="list-style-type: none"> • 25 caractères maximum
ABC...	Saisie d'une remarque <ul style="list-style-type: none"> • 25 caractères maximum
≡	Saisie de l'adresse <ul style="list-style-type: none"> • 25 caractères maximum

MT30 – Les fonctions du compteur étalon**Barre de fonctions horizontale**

La barre de fonctions horizontale affiche, à la différence de l'affectation normale des touches de fonction, les touches de fonction suivantes :

Fonction	Signification
Imp. (en option)	Impression des données de mesure actuelles avec informations du client
Sauve.	Mémorisation du jeu de données • Actualise les indications relatives à la mémoire occupée et libre
Retour	Retour à la fonction sans mémorisation du jeu de données

Remarques sur l'impression

Sont imprimées les données de la fonction par laquelle a été appelé « Enreg Données ».

Conditions préalables :

- Existence de l'option « Imp. »
- Une imprimante adéquate est raccordée sur l'interface RS232
- L'imprimante est configurée, voir *Réglages (2)* à la page 82

Remarques sur l'enregistrement

- S'il faut mémoriser plusieurs données sous un ID client, il est nécessaire de saisir à nouveau l'adresse et la remarque.
- A l'aide d'un PC, il est possible d'accéder aux données en mémoire avec le logiciel correspondant. D'après les valeurs mémorisées, il est de nouveau possible d'imprimer une représentation vectorielle.

Mémoire consommée

- Mémoire totale : 250 ko
- Mémoire consommée approximative par enregistrement, pour un jeu de données lors des fonctions
 - Val.instant., Vecteur, Harmoniques, Mes. d'erreur, Test index P, Test index E: 0.2 % de la mémoire totale
 - Graphiques en courbe : 1.6 % de la mémoire totale

Calcul des grandeurs dérivées

La tension, le courant et l'intervalle de mesure sont mesurés, toutes les autres variables sont calculées et sont de ce fait des grandeurs dérivées. Dans toutes les formules se trouve un L en indice, L constituant un élément de la quantité {L1; L2; L3}. Les formules indiquées doivent être corrigées en conséquence lorsque le rapport de réduction du courant ou de la tension n'est pas 1 : 1.

Sommaire	Dans ce chapitre	Page
	Calcul de la tension	88
	Calcul du courant	89
	Puissance de la mesure 4 fils	90
	Puissance de la mesure triphasée 3 fils	91
	Angle	92
	Contrôle de précision	93

Calcul de la tension

Valeur efficace de la tension

$$U_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N U_{L;n}^2}$$

U_L valeur efficace de la tension phase L – neutre
 $U_{L;n}$ valeur lue de la tension phase L – neutre
 N nombre d'échantillonnages

Harmonique de la tension

$$U_k = \sqrt{a_{U_k}^2 + b_{U_k}^2}$$

k Rang de l'harmonique
 U_k Valeur efficace de l'harmonique de rang k de la tension

$$U_k \% = \frac{U_k}{U_1} \cdot 100 \%$$

$U_k \%$ Rapport de U_k et U_1 en %

avec

$$a_{U_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} U_n \cos\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

a_{U_k} Partie réelle de U_k

$$b_{U_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} U_n \sin\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

b_{U_k} Partie imaginaire de U_k

Distorsion harmonique totale (THD) de la tension

$$\text{THD}(U_L)\% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} U_{L;k}^2}}{U_{L;1}} \quad \text{THD}(U_L)\% \quad \text{Distorsion harmonique totale (THD) de la tension en \%}$$

Taux de distorsion harmonique (THD_F) de la tension

$$\text{THD}_F(U_L)\% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} U_{L;k}^2}}{U_L} \quad \text{THD}_F(U_L)\% \quad \text{Taux de distorsion harmonique (THD}_F\text{) de la tension en \%}$$

Calcul du courant

Valeur efficace de l'intensité électrique

$$I_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N I_{L;n}^2}$$

I_L Valeur efficace du courant de la phase L
 $I_{L;n}$ Valeur lue du courant de la phase L
 N nombre d'échantillonnages

Harmonique du courant

$$I_k = \sqrt{a_{I_k}^2 + b_{I_k}^2}$$

k Rang de l'harmonique
 I_k Valeur efficace de l'harmonique de rang k du courant
 $I_k\%$ Rapport de I_k et I_1 en %
 I_1 Valeur efficace du fondamental de courant
 a_{I_k} Partie réelle de I_k
 b_{I_k} Partie imaginaire de I_k

$$I_k \% = \frac{I_k}{I_1} \cdot 100 \%$$

avec

$$a_{I_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} I_n \cos\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

$$b_{I_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} I_n \sin\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

Distorsion harmonique totale (THD) du courant

$$\text{THD}(I_L)\% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} I_{L;k}^2}}{I_{L;1}}$$

THD(I_L)% Distorsion harmonique totale (THD) du courant en %

Taux de distorsion harmonique (THD_F) du courant

$$\text{THD}_F(I_L)\% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} I_{L;k}^2}}{I_L}$$

THD_F(I_L)% Taux de distorsion harmonique (THD_F) du courant en %

Puissance de la mesure 4 fils

Puissance active

$$P_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_{L;n}^2 \cdot i_{L;n}^2}$$

P_L Puissance active du conducteur L
 $u_{L;n}$ Valeur lue de la tension phase-neutre du conducteur L
 $i_{L;n}$ Valeur lue du courant dans le conducteur L
 N Nombre d'échantillonnages dans une période (1/f)

Puissance réactive

$$Q_L = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_{L;n}^2 \cdot i_{L;n}^2 - N/4$$

Q_L Puissance réactive du conducteur L
 $u_{L;n}$ Valeur lue de la tension phase-neutre du conducteur L
 $i_{L;n} - N/4$ Valeur lue du courant de la phase L 1/4 de période avant la tension
 N Nombre d'échantillonnages dans une période (1/f)

Puissance apparente

En mode géométrique :

$$S_L = \sqrt{P_L^2 + Q_L^2}$$

S_L Puissance apparente du conducteur L

En mode arithmétique :

$$S_L = U_L \cdot I_L$$

Facteur de puissance λ

$$\lambda_L = \frac{P_L}{Q_L}$$

λ_L Facteur de puissance de la phase L; correspond au facteur de puissance active $\cos \varphi$ des variables sinusoïdales.

Facteur de puissance active $\cos \varphi$

Vaut uniquement pour les tests de fonctionnement en mode actif 4 fils (4WA)

Utilisable uniquement sur les variables sinusoïdales : $\text{THD}_F (I_L)$; $\text{THD}_F (I_L) \approx 1$

Sommation de puissances P_Σ , Q_Σ , S_Σ

$$P_\Sigma = P_{L1} + P_{L2} + P_{L3}$$

P_Σ Sommation de puissance active

$$Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

Q_Σ Sommation de puissance réactive

En mode géométrique :

S_Σ Sommation de puissance apparente

$$S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

En mode arithmétique :

$$S_\Sigma = U_1 \cdot I_1 + U_2 \cdot I_2 + U_3 \cdot I_3$$

Puissance de la mesure triphasée 3 fils

Puissance active

$$P_2 = U_{L32} \cdot I_{L3} \cdot \cos(\angle U_{L32} - \angle I_{L3})$$

$$P_1 = U_{L12} \cdot I_{L1} \cdot \cos(\angle U_{L12} - \angle I_{L1})$$

$P_1; P_2$ Puissances actives

U_{L32} Valeur efficace de tension entre les phases L3 et L2

U_{L12} ... L1 et L2

$I_{L1}; I_{L3}$ Valeur efficace des courants dans les phases L1 ou L3

Puissance réactive (réelle)

$$Q_1 = U_{L12} \cdot I_{L1} \cdot \sin(\angle U_{L12} - \angle I_{L1})$$

$$Q_2 = U_{L32} \cdot I_{L3} \cdot \sin(\angle U_{L32} - \angle I_{L3})$$

$Q_1; Q_2$ Puissances réactives

U_{L32} Valeur efficace de tension entre les phases L3 et L2

U_{L12} ... L1 et L2

$I_{L1}; I_{L3}$ Valeur efficace des courants dans les phases L1 ou L3

Sommation de puissances $P_\Sigma, Q_\Sigma, S_\Sigma$

$$P_\Sigma = P_1 + P_2$$

$$Q_\Sigma = Q_1 + Q_2$$

En mode géométrique :

$$S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

P_Σ Sommation de puissance active

Q_Σ Sommation de puissance réactive

S_Σ Sommation de puissance apparente (toujours géométrique)

Angle

Angle de la tension

$$\angle U_L = \arctan \left(\frac{b_{U_{1L}}}{a_{U_{1L}}} \right) - \varphi_{\text{Ref}}$$

$\angle U_L$ Angle de phase du fondamental de la tension dans la phase L par rapport au canal de référence

φ_{ref} Angle de phase du canal de référence (DIN410 : U1; IEC387 : I1)

$a_{U_{1L}}$ Partie réelle (composante active) du 1er harmonique de tension sur le conducteur L

$b_{U_{1L}}$ Partie imaginaire (composante réactive) du 1er harmonique de tension sur le conducteur L

Angle du courant

$$\angle I_L = \arctan \left(\frac{b_{I_{1L}}}{a_{I_{1L}}} \right) - \varphi_{\text{Ref}}$$

$\angle I_L$ angle de phase du fondamental du courant dans la phase L par rapport au canal de référence

φ_{ref} Angle de phase du canal de référence (DIN410 : U1; IEC387 : I1)

$a_{I_{1L}}$ Partie réelle (composante active) du 1er harmonique du courant dans la phase L

$b_{I_{1L}}$ Partie imaginaire (composante réactive) du 1er harmonique du courant dans la phase L

Contrôle de précision

Contrôle de précision

$$F\% = \frac{N_{\text{must}} - N_{\text{actual}}}{N_{\text{actual}}} \cdot 100 \%$$

avec

$$N_{\text{must}} = \frac{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} \cdot 1000 \frac{\text{W}}{\text{kW}} \cdot n \cdot C_{\text{PZ}}}{U_B \cdot I_B \cdot C}$$

$F\%$	Erreur (dérive de mesure) en %
N_{must}	Nombre d'impulsions calculé par le compteur étalon, impulsions qui doivent arriver depuis le compteur étalon
N_{actual}	Nombre d'impulsions arrivant effectivement du compteur sous test
n	Nombre de tours ($n + 1$ = nombre de cycles de mesure)
U_G	Gamme de mesure de tension
I_G	Gamme de mesure de courant
C_{PZ}	Fréquence de référence à 100% P (Q) en Hz
C	Constante de compteur ou d'impulsion [kWh^{-1} / kvarh^{-1}]

Constante du compteur

Le compteur étalon possède une fréquence de sortie de 60000 Hz proportionnelle à la puissance, dans chaque gamme nominale de tension et de courant.

Formule de conversion de la fréquence de sortie en impulsions par kilowattheure.

$$C \left[\frac{\text{Imp}}{\text{kWh}} \right] = \frac{1000 \cdot 3600 \cdot 60000 \frac{\text{Imp}}{\text{s}}}{n \cdot U_B \cdot I_B}$$

n	Nombre de conducteurs de phase ($n \in \{1; 3\}$)
U_G	Gamme de mesure de tension
I_G	Gamme de mesure de courant

Tableau de valeurs de C pour $n = 3$ et $U_G = 250 \text{ V}$:

$I_G [\text{A}]$	$C [\text{imp/kWh}]$
100	2880000
50	5760000
10	28800000
5	57600000
1	288000000
0,5	576000000

Sommaire	Dans ce chapitre	Page
	Nettoyage et maintenance	95
	Manipulation des batteries	96
	Erreurs possibles – d'origine matérielle	97
	Erreurs possibles – en manipulant	98
	Garantie, service après-vente, élimination	100

Nettoyage et maintenance

Fréquence de nettoyage et de maintenance	Il n'existe aucune périodicité recommandée de nettoyage et de maintenance. La fréquence de nettoyage et de maintenance dépend de l'utilisation.
Nettoyage du compteur étalon	Nettoyer l'appareil à l'aide d'un chiffon doux, légèrement humide. Pour nettoyer, n'utiliser aucun produit abrasif, solvant ni alcool. Cela peut endommager l'appareil ou enlever l'inscription de l'appareil.
Nettoyage des câbles	Les câbles doivent être régulièrement nettoyés car les impuretés peuvent influencer ou réduire les propriétés isolantes/l'isolant et de ce fait, en environnement mouillé ou humide, peut provoquer un choc électrique ou un court-circuit. Il faut donc toujours vérifier si les câbles ne sont pas endommagés. Les câbles endommagés doivent être remplacés.
Maintenance et nettoyage des pinces ampèremétriques CA	Les pinces ampèremétriques CA doivent régulièrement être nettoyées à l'aide d'un chiffon doux en coton et d'aérosol nettoyant anti-corrosion tel que le CRC 2-26 Vérifier que les pinces soient bien adaptées. Une manipulation grossière des pinces peut avoir pour effet un déréglage de celles-ci. Cela conduit à des imprécisions de mesure. Lorsque les pinces sont déréglées, il faut les remplacer.

Manipulation des batteries

Les batteries

Lorsque des batteries sont montées, l'appareil étalon peut être utilisé un temps sans alimentation secteur. L'alimentation électrique s'effectue alors par les batteries (3 unités). Les batteries sont de type Lithium-ions (3,7 V / 2200 mAh).

Manipulation des batteries

AVERTISSEMENT

Risque d'incendie et d'explosion par dommage mécanique ou surchauffe des batteries

Les dommages mécaniques peuvent conduire à des courts-circuits internes dans les batteries. Le flux électrique qui apparaît ainsi peut conduire à la production de chaleur, laquelle peut engendrer un incendie ou une explosion, pouvant survenir même plusieurs heures après le dommage ! Il en va de même pour le fonctionnement au-dessus de la température de fonctionnement autorisée.

- Protéger les batteries contre les dommages mécaniques.
- Ne pas exploiter les batteries dans un environnement plus chaud que 60 °C.

Durée de vie des batteries

Les batteries n'ont qu'une durée de vie limitée. Lorsque le compteur étalon fonctionne moins d'une demi-heure alors que les batteries sont entièrement chargées, celles-ci sont défectueuses. Une batterie défectueuse est également indiquée par un clignotement rapide de la LED « Charge ».

Vous pouvez acheter des batteries neuves auprès de ZERA. Pour les informations relatives à la commande, voir le catalogue produit MT30.

Charger les batteries

Lorsque le bloc secteur est raccordé, les batteries sont en charge. L'état de la charge est indiqué par la LED « Charge »

LED	Signification
Allumée en permanence	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur La batterie interne est entièrement chargée
Clignote lentement	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur La batterie interne est en charge
Clignote rapidement	L'appareil est alimenté par l'alimentation secteur Batterie interne défectueuse, remplacement immédiat nécessaire
Non allumée	Appareil en mode batterie

Entreposage

Si les batteries Lithium-ion doivent être entreposées assez longtemps, il faut contrôler régulièrement l'état de charge. Le niveau de charge optimal se situe entre 50 et 80 %. L'auto-décharge de 1 % par mois est particulièrement faible, mais néanmoins fortement dépendant de la température. Les batteries Lithium-ion doivent être rechargées tous les 3 à 4 mois pour éviter un décharge profond. Si une cellule atteint une tension de moins de 2 Volt, la cellule peut se détruire. En raison du raccourcissement rapide de la durée de vie à température croissante, les batteries lithium-ion devraient être entreposées si possible au frais.

Erreurs possibles – d'origine matérielle

L'appareil ne démarre pas

Cause	Remède
L'appareil s'est « planté »	Appuyer sur la touche de réinitialisation : le compteur étalon démarre
Défaut d'alimentation électrique	Vérifier si l'adaptateur fournit 16 V. • Si non, remplacer le bloc secteur.
Batteries épuisées ou défectueuses	Raccorder l'alimentation électrique • Le témoin de batterie clignote rapidement : batteries défectueuses • Le témoin de batterie clignote lentement : les batteries sont en charge
Les gammes de mesure de courant ne s'affichent pas	Brancher correctement le connecteur des pinces ampèremétriques. • Si les gammes de mesure de courant ne s'affichent toujours pas, changer les pinces ampèremétriques CA.

Aucune réaction de la touche ON/OFF

Cause	Remède
Touche ON/OFF actionnée trop brièvement	Appuyer au moins 5 s sur la touche ON/OFF
L'appareil s'est « planté »	Appuyer sur la touche de réinitialisation : le compteur étalon démarre

Les gammes de mesure de courant ne s'affichent pas

Cause	Remède
Pinces ampèremétriques non correctement branchées	Visser fermement le connecteur 25 points des pinces ampèremétriques.
Pinces ampèremétriques CA défectueuses	Remplacer les pinces ampèremétriques CA

Mesures de tension et de courant défectueuses

Cause	Remède
L'appareil n'est plus étalonné	Effectuer un test de fonctionnement, voir Contrôle de performance

Pas de lumière sur la tête de lecture

Cause	Remède
Câble lâche ou défectueux	• Vérifier la liaison par câble • Remplacer le câble
Tête de lecture défectueuse	• Remplacer la tête de lecture

Erreurs possibles – en manipulant

Valeurs réelles incorrectes ou trop élevées

Cause	Remède
Rapport de réduction du transformateur de tension/courant incorrect	<ul style="list-style-type: none"> Saisir les valeurs correctes dans « Réglages » Activer/désactiver le rapport de réduction du transformateur de tension/courant dans « Réglages 2 »

Mesure d'erreur est de 99.99 % ou HH.HH %

Cause	Remède
Rapport de réduction du transformateur de tension/courant	<ul style="list-style-type: none"> Saisir les valeurs correctes dans « Réglages » Activer/désactiver le rapport de réduction du transformateur de tension/courant dans « Réglages 2 »
Constante du compteur incorrect	<ul style="list-style-type: none"> Corriger la constante du compteur dans « Mes. d'erreur » Activer/désactiver la constante du compteur dans « Réglages 2 »
Mode de mesure erroné	<ul style="list-style-type: none"> Corriger le mode de mesure
Tête de lecture pas correctement réglée	<ul style="list-style-type: none"> Corriger la tête de lecture

La mesure d'erreur dure trop longtemps ou ne démarre pas

Cause	Remède
Gamme de mesure de courant incorrecte	Corriger la gamme de mesure de courant
Nombre trop élevé d'impulsions à mesurer	Vérifier/corriger l'indication du nombre d'impulsion et le facteur
Tête de lecture pas correctement réglée	Corriger le positionnement de la tête de lecture

La valeur proportionnelle de l'erreur est de 67 % ou 33 %

Cause	Remède
Les pinces ampèremétriques CA sont dans un ordre incorrect	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le montage de mesure Pince ampèremétrique CA L1 sur L1, L2 sur L2, L3 sur L3, respecter le sens du courant de la pince ampèremétrique CA
Raccordement de tension UL1, UL2, UL3, UN inversé	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le montage de mesure
Tête de lecture pas correctement réglée	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la tête de lecture

La précision au cos $\phi = 1$ est ok, mais pas au cos $\phi = 0.5$ ind

Cause	Remède
Pinces ampèremétriques CA rouillées	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyer
Les pinces ampèremétriques CA ne se ferment pas complètement	<ul style="list-style-type: none"> Remplacer les pinces ampèremétriques CA

Forte erreur (par ex. 2000 %) lors du test de l'index P/E

Cause	Remède
Rapport de réduction du transformateur de tension/courant incorrect	<ul style="list-style-type: none"> Saisir les valeurs correctes dans « Réglages » Activer / désactiver le rapport de réduction du transformateur de tension/courant dans « Réglages (2) »

MT30 – Maintenance et recherche de défaut

Enregistrement impossible

Cause	Remède
Curseur pas dans le champ correct	<ul style="list-style-type: none"> Appuyer sur Enter puis sur Enregistrer
Mem pleine	<ul style="list-style-type: none"> Effacer mémoire au besoin sauvegarder les données par le PC

Le téléchargement des données vers le PC ne démarre pas

Cause	Remède
Câble RS232 pas correctement raccordé	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la liaison
Interface choisie incorrecte	<ul style="list-style-type: none"> Sélectionner l'interface correcte dans les MTVi

Le téléchargement des données a été interrompu

Cause	Remède
Durée de temporisation trop courte dans le logiciel des MTVi	<ul style="list-style-type: none"> Choisir une plus grande valeur

Le téléchargement des données dure trop longtemps

Cause	Remède
Autres saisies en parallèle au téléchargement des données	<ul style="list-style-type: none"> Lors du téléchargement, n'appuyer sur aucune touche

Impossible d'ajouter le courant venant d'une source externe

Cause	Remède
En fonction de dosage (ext.) le mode dosage est enclenché.	Mettre le mode dosage sur « Off »

Garantie, service après-vente, élimination

Garantie

Pour tous les produits de ZERA GmbH Allemagne, ZERA offre envers le client une garantie contre les défauts sur le matériel ou la main d'oeuvre pendant la période de garantie. La société ZERA GmbH répare ou remplace les pièces endommagées renvoyées franco de port pendant la période de garantie. Sous condition de l'absence d'utilisation abusive ou de manipulation incorrecte, le remplacement ou la réparation des pièces endommagées est sans frais. Dans le cadre de la garantie, ZERA GmbH n'interviendra pas pour les dommages résultant d'une maintenance non professionnelle ou inadéquate ou d'une utilisation par des personnes non qualifiées. ZERA GmbH ne prend en charge aucun frais dans le cadre de la garantie pour la maintenance régulière ni pour l'étalement nécessaire réalisé selon la réglementation et les prescriptions locales. Dans le cadre de la garantie, la société ZERA GmbH n'intervient pas pour les pièces consommables telles que batteries rechargeables et autres pièces dont l'usure est survenu par l'utilisation fréquente.

ZERA GmbH n'assume aucune responsabilité pour tous autres dommages spéciaux, directs, indirects, fortuits, consécutifs ni les pertes (y compris pertes de données), survenus tant en violation des dispositions contractuelles ou de la garantie, que par toute autre théorie.

La présente garantie commence au jour de l'installation, pendant une période de 12 mois ou 15 mois au jour de l'envoi, la date légale étant la date la plus proche.

Le service après-vente ZERA

S'il vous faut des pièces détachées ou si vous avez des questions techniques, veuillez vous adresser à notre service technique et préparer les informations suivantes :

- Numéro de série de l'appareil
- Numéro de commande de l'appareil
- Description détaillée du problème/de l'erreur

Coordonnées du SAV :

Téléphone +49 2244 9277-169

Courriel service@zera.de

Préparer la réexpédition

S'il s'avère nécessaire de renvoyer l'appareil pour travaux de maintenance ou de réparation à ZERA, emballer l'appareil soigneusement à l'aide de matériaux robustes d'emballage et l'expédier dans un carton bien rembourré afin d'éviter les dommages. N'envoyer en aucun cas le compteur étalon dans un carton non fermé ou pas robuste. ZERA n'assume aucune responsabilité pour tous dommages survenus en raison d'un emballage non effectué correctement.

Déroulement de la demande de service après-vente

Vous trouverez sur le site Internet de ZERA (www.zera.de) dans la zone SAV/Réparation une notice précise sur le traitement de la demande de service après-vente. Il existe à cet effet un formulaire spécial, appelé formulaire CALL, à télécharger. Suivre ensuite les instructions données dans le formulaire CALL.

MT30 – Maintenance et recherche de défaut**Élimination– DEEE**

Les produits de la société ZERA GmbH ne représentent, pendant toute leur durée de vie, ni pour la santé humaine ni pour l'environnement, un risque potentiel dans les conditions préalables suivantes :

- en cas d'utilisation conforme et
- lors de l'élimination selon les directives DEEE.

La société ZERA GmbH est enregistrée sous le numéro DEEE DE 53879641. Cela est rendu nécessaire pour l'élimination des déchets électriques et électroniques selon la législation européenne.

Selon la législation de l'UE, il est de la responsabilité de l'utilisateur d'éliminer le produit conformément aux directives DEEE.

Index

L

- ∠IU 59
 ∠U 59
 ∠UI 59

A

- Afficheur 15
 Angle de déphasage 59, 75
 Auto 56

B

- Barre de fonctions 53
 horizontal 22, 24
 vertical 22, 24
 Batt 96
 Compartiment batterie 14
 Témoin de batteries 23

C

- Câble 12, 95
 Calcul 87
 Caractères spéciaux 15
 Caractéristiques techniques 18, 22, 23
 Champ tournant 59
 Choix de la langue 26, 80
 Commande du curseur 15
 Compteur étalon 14
 Constante du compteur 32, 68, 83
 Convertisseur de courant 45, 49, 51, 83
 Convertisseur de tension 45, 51, 83
 Courbe 54, 65
 CT 17, 59

D

- DC IN 16V 17
 Déclaration de conformité 5
 DEEE 100
 Diagramme en colonnes 66
 Dosage (ext.) 54, 78
 Dosage d'énergie 78

- Mode dosage 78

E

- Élimination 100
 Enreg Données 54, 73
 Enregistrer 85, 98
 Enregistrer les données 85
 Équipement de protection individuelle 10
 Équipement minimum 12

F

- F 59
 f OUT 17
 Facteur de puissance 59, 75
 Fonction 58
 afficher 23
 Courbe 54, 65
 Dosage (ext.) 54, 78
 Enreg Données 54, 73
 Enregistrer les données 85
 Harmonique 54, 66
 Mesure d'erreur 33, 35, 54, 68, 93, 98
 Réglages 54, 80
 Réglages (2) 54, 82
 sélectionner 24
 Sélective 54, 72
 Source (ext.) 54, 75
 Test index E 38, 54, 70
 Test index P 39, 54, 71
 Val.instant 54, 59, 98
 Vecteur 54, 62
 Fréquence 59

G

- Gamme de mesure de courant 23, 24, 56
 afficher 23
 sélectionner 24
 Gamme de mesure de tension 23
 afficher 23
 sélectionner 24
 Gammes de mesure 56
 Garantie 100

MT30 – Index

Grandeurs dérivées	87
Groupes cibles.....	6, 9
H	
Harmonique	54, 66
I	
I.....	59
Id.....	59
Impression.....	85
Imprimante.....	17, 82
L	
LED	17
CHARGE	17
P (Power).....	17
R (Ready)	17
M	
Maintenance	94, 95
Mallette	12
Mesure	28
Mesure d'erreur	33, 35, 54, 68, 93, 98
préparer	26
Procédure générale	28
Mesure d'erreur.....	33, 35, 54, 68, 93, 98
avec tête de lecture	33
sans tête de lecture	35
Mise en marche	26, 97
Mode de mesure.....	23, 57
afficher	23
électionner	24
N	
Norme	26, 62
O	
Ordinateur.....	17
Ordre lors du raccordement.....	28
P	
P.....	59
Pavé numérique.....	15
PC	17

Personnel.....	10
Électricien spécialisé	10
Exigences	10
Pince ampèremétriques CA	12, 95
Plage d'affichage	22
Plaque signalétique	14
Point de charge	75
charger.....	75
enregistrer.....	75
Puissance	59, 90, 91
Puissance active	59, 72
Puissance apparente	59, 72, 82
Puissance réactive.....	59, 72, 90, 91
Q	
Q	59
R	
Raccordement.....	28
Ordre lors du raccordement.....	28
Schémas de raccordement ..	28, 40, 41, 43, 45, 47, 49, 51
Rapport de réduction	83
Recherche de défaut	94, 95, 97, 98
Réglages.....	54, 80
Réglages (2)	54, 82
RS-232.....	17
S	
S.....	59
SAV	100
SC	17
Schémas de raccordement ..	28, 40, 41, 43, 45, 47, 49, 51
Sélective	54, 72
Séparation.....	28
Source (ext.)	54, 75
symétrique	75
T	
Taux de distorsion harmonique.....	59, 66, 88, 89
Température.....	59
T	59

MT30 – Index

Test de l'index de puissance	39, 71
Test de l'index d'énergie	38, 70
Test d'index	38, 39
Test index E	38, 54, 70
Test index P	39, 54, 71
Tête de lecture	12, 33
Support de tête de mesure	12, 31
Types de tête de lecture	68
THD	66, 89
Touche de réinitialisation	14
Touche de service	15
Touche ON/OFF	15, 97
Touches de fonction	15
Types de compteur - raccordement	40
Compteur monophasé 2 fils	41
Compteur triphasé 4 fils	47, 49, 51
Triphasé 3 fils	43, 45

U

Ud	59
UL1	17
UL2	17
UL3	17
UN	17
Upn	59
Upp	59

V

Val.instant.	54, 59, 98
Valeurs efficaces	59, 89
Vecteur	54, 62

Λ

λ	59
---------	----

Σ

ΣP	59
ΣQ	59
ΣS	59
Σλ	59