



**Master Q4**  
**MW9685B**  
**Manuel d'instructions**  
*Version 2*



*Ce symbole certifie que cet appareil est conforme aux normes européennes en matière de sécurité.*

© 2018 SEFRAM

Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou utilisée sous n'importe quelle forme que ce soit ou en aucune manière sans la permission écrite de METREL.

---

<b>Introduction.....</b>	<b>6</b>
1.1 Caractéristiques principales .....	6
1.2 Prescription de sécurité .....	7
1.3 Normes applicables .....	9
1.4 Abréviations.....	10
<b>Description.....</b>	<b>20</b>
2.1 Face avant de l'appareil .....	20
2.2 Bornes de connexion (partie supérieure de l'appareil) .....	21
2.3 Vue de la face arrière .....	22
2.4 Accessoires.....	22
Accessoires de base .....	22
2.5 Accessoires en option .....	22
<b>Fonctionnement de l'appareil.....</b>	<b>24</b>
3.1 Barre d'état de l'appareil.....	25
3.2 Touches de l'appareil .....	26
3.3 Mémoire de l'appareil (carte microSD) .....	27
3.4 Menu principal de l'appareil.....	28
Sous-menus de l'appareil .....	28
3.5 U,I,f.....	30
Mesure .....	30
Courbe.....	32
Tendance .....	34
3.6 Puissance.....	36
Mesure .....	36
Tendance .....	38
3.7 Energie.....	42
Mesure .....	42
Tendance .....	44
Efficacité.....	45
3.8 Harmoniques / interharmoniques .....	47
Mesure .....	48
Histogramme .....	50
Barregraphes de Moyennes d'Harmoniques (Avg Bar) .....	51
Tendance .....	53
3.9 Mesures des Flickers .....	55
Mesure .....	56
Tendance .....	56
3.10 Diagramme de phase .....	59
Diagramme de phase .....	59
Diagramme déséquilibré.....	60
Tendance déséquilibre .....	61
3.11 Température.....	62
Mesure .....	63
Tendance .....	63
3.12 Valeur haute et valeur basse.....	64
Mesure .....	64
Tendance .....	65
3.13 Signalement .....	67
Mesure .....	67
Tendance .....	68

Tableau .....	69
3.14 Enregistreur général .....	70
3.15 Enregistreur de formes d'onde / d'inrush (courant de démarrage) .....	73
Configuration .....	73
3.14.2 Capture de formes d'onde .....	75
Formes d'ondes enregistrées .....	76
3.16 Tableau d'évènements .....	77
3.17 Tableau d'alarmes .....	82
3.18 Tableau des changements rapides de tension (RVC) .....	84
3.19 Liste mémoire .....	86
Enregistrement général .....	87
Forme d'onde instantanée .....	90
Enregistrement de formes d'onde et d'inrush .....	92
3.20 Sous-menu de configuration de mesures .....	92
Paramètres de raccordement .....	93
Paramètres d'évènements .....	98
Paramètres d'alarme .....	100
Paramètres de signalement .....	101
Paramétrage des changements rapides de tension (RVC) .....	103
3.21 Sous-menu de configuration générale .....	103
Communication .....	104
Heure et date .....	106
Heure & Date .....	106
Langue .....	107
Information sur l'appareil .....	107
Verrouillage / Déverrouillage .....	108
Modèle couleur .....	110
<b>Effectuer des enregistrements et des connexions à l'appareil .....</b>	<b>112</b>
4.1 Campagne de mesures .....	112
4.2 Configuration de branchement .....	117
Branchement à un système BT (basse tension) .....	117
Branchement à un système MT (moyenne tension) et HT (haute tension) .....	121
Choix de pince de courant et configuration du ratio de transformation .....	122
Branchement de la sonde de température .....	126
Branchement du dispositif de synchronisation du temps par GPS .....	126
4.2. Printing support .....	127
4.3. Commande de l'appareil à distance (internet) .....	129
Principe de communication .....	129
Configuration de l'appareil sur un site de mesures à distance .....	130
Configuration de "PowerView" pour accéder à l'appareil à distance .....	131
Communication à distance .....	133
4.4 Relation entre le nombre de paramètres mesurés et le type de connexion ..	144
<b>Théorie et manipulation interne .....</b>	<b>146</b>
5.1 Méthodes de mesures .....	146
Mesures sur des intervalles de temps .....	146
Mesure de la tension .....	147
Mesure de courants .....	147
Mesure de fréquence .....	148
Mesure de la puissance (Norme de conformité: IEEE 1459-2010) .....	148
Energie .....	154

---

Harmoniques et interharmoniques.....	155
Signalement.....	158
Flickers (mesure de scintillement) .....	158
Déséquilibre de tension et de courant .....	159
Valeur basse et valeur haute .....	160
Evènements de tension .....	161
Alarmes .....	164
Changements rapides de tension (RVC) .....	164
Regroupement de données dans l'ENREGISTREMENT GENERAL .....	166
<b>Spécifications techniques .....</b>	<b>178</b>
<b>Maintenance .....</b>	<b>192</b>
Exigences .....	194
Procédure d'actualisation .....	195



# Introduction

Le “MASTER Q4” est un appareil portable multifonctions pour l'analyse de la qualité de la puissance et pour des mesures de rendement énergétique.



*Image 0.1: l'analyseur de puissance et de qualité d'énergie*

## 1.1 Caractéristiques principales

- Conformité avec la norme relative à la qualité de puissance CEI 61000-4-30 de classe S.
- Enregistreur simple et puissant avec une carte mémoire microSD (jusqu'à 32 Go accepté).
- 4 canaux de tension avec une large gamme de mesure : jusqu'à 1000 V RMS, CAT III / 1000 V, avec assistance pour des systèmes à moyenne et à haute tension.
- Echantillonnage simultané de la tension et du courant - 8 voies simultanées. Convertisseur AN 16 bits pour des mesures de puissances précises.
- 4 canaux de courant avec reconnaissance automatique de la pince, déphasage minimal et le choix du calibre.
- Conformité avec les normes CEI 61557-12 et IEEE 1459 (puissance combinée, fondamentale, non-fondamentale) et CEI 62053-22 (Énergie).

- Ecran couleur 4.3 "TFT,
  - Enregistreur de forme d'ondes et d'inrush (courant crête de démarrage moteur), qui peut être déclenché sur événement ou alarmes et fonctionner simultanément avec l'enregistreur.
  - Outils puissant de diagnostic des pannes : enregistrement de transitoires et niveau de déclenchement.
  - Le Logiciel PC "**PowerView v3.0**" est une partie intégrante du système de mesure qui fournit la façon la plus facile de télécharger, de visualiser et d'analyser les données mesurées et d'éditer des rapports.
- L'analyseur "PowerView v3.0" présente une interface simple mais puissante pour télécharger les données de l'appareil et obtenir une analyse rapide, intuitive et descriptive. L'interface a été organisée pour permettre une sélection rapide des données utilisant une sorte de "Windows Explorer".
  - L'utilisateur peut facilement télécharger les données enregistrées et les organiser dans des sites multiples contenant des sites secondaires ou emplacements.
  - Cet appareil produit des diagrammes, les tableaux et des graphiques pour l'analyse de données de qualité de puissance et crée des rapports professionnels.
  - Il exporte des données vers d'autres applications (par exemple Excel) pour davantage d'analyse.
  - Des enregistrements multiples de données peuvent être affichés et analysés simultanément. Cet appareil fusionne différentes données enregistrées en une mesure, synchronise les données enregistrées avec des instruments différents avec décalage de temps, divise les données enregistrées en de multiples mesures, ou extrait les données utiles.
  - Contrôle à distance avec interface Ethernet.

## 1.2 Prescription de sécurité

Pour assurer la sécurité de l'utilisateur pendant l'utilisation de l'analyseur de puissance et pour minimiser le risque de dégâts sur l'appareil, prendre en compte les avertissements suivants :

- ⚠ Cet appareil a été conçu pour assurer une sécurité maximale de l'utilisateur. Une utilisation autre que celle indiquée dans ce manuel peut augmenter le risque de blessure sur l'utilisateur!
- ⚠ Ne pas utiliser l'appareil et/ou ses accessoires si vous remarquez des défauts visibles sur ceux-ci!
- ⚠ L'appareil ne contient aucune partie réparable par l'utilisateur. Seul un distributeur agréé peut effectuer la maintenance ou l'ajustement de l'appareil!
- ⚠ Toutes les prescriptions normales de sécurité doivent être prises en compte pour éviter le risque de choc électrique lors d'intervention sur des installations!
- ⚠
- ⚠ Utiliser uniquement les accessoires agréés qui sont disponibles chez votre distributeur.
- ⚠ L'appareil contient des piles rechargeables de type NiMH. Les piles doivent uniquement être remplacées par le même type de pile, comme défini sur l'étiquette de l'emplacement des piles ou dans ce manuel. Ne pas utiliser de piles standard lorsque que l'adaptateur électrique est branché, sinon il y a un risque d'explosion.
- ⚠ Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur de l'appareil. Débrancher tous les cordons de sécurité, retirer le câble d'alimentation et éteindre l'instrument avant de retirer le couvercle du compartiment des piles. La tension nominale maximum entre phase et neutre est de 1000  $V_{\text{eff}}$ . La tension nominale maximum entre phases est 1730  $V_{\text{eff}}$ .
- ⚠ Court-circuiter toujours les entrées de tensions inutilisées (L1, L2, L3, GND) avec le neutre (N) pour éviter les erreurs de mesure et un déclenchement intempestif en raison du bruit de couplage.
- ⚠ Ne pas retirer la carte mémoire microSD pendant que l'instrument est en cours d'enregistrement ou en cours de lecture de données. Des erreurs d'enregistrement et des erreurs de reconnaissance de carte peuvent survenir.



## 1.3 Normes applicables

L'analyseur de puissance est conçu et testé en conformité aux normes suivantes :

---

### *Compatibilité électromagnétique (EMC)*

EN 61326-2-2: 2013

- L'équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire – exigences EMC -  
Partie 2-2 : exigences particulières – Test de configurations, conditions opérationnelles et critères de performance pour équipement portable de tests, de mesures et de contrôle équipement utilisé dans réseaux de distribution à basse tension.
- Émission : équipement de Classe A (à des fins industrielles).
- Exemption pour les équipements destinés à être utilisés dans des lieux industriels

---

### *Sécurité (LVD)*

EN 61010-1: 2010

Des exigences de sécurité pour équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire-  
La partie 1: exigences générales.

---

EN 61010-2-030: 2010

Des exigences de sécurité pour équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire-  
Partie 2-030 : des exigences particulières pour tester et mesurer des circuits

---

EN 61010-031: 2002 + A1: 2008

Des exigences de sécurité pour équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire-  
Partie 031 : Exigences de sécurité pour le branchement de sonde portables pour mesures électriques et tests.

---

EN 61010-2-032: 2012

Des exigences de sécurité pour équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire-  
Partie 031 : Exigences de sécurité pour le branchement de sonde portables pour mesures électriques et tests.

---

### *Méthodes de mesures*

CEI 61000-4-30: 2008 de Classe S

Partie 4-30 : Test et techniques de mesures - méthodes de mesure de qualité de puissance.

CEI 61557-12: 2007

Équipement pour le test, la mesure ou le contrôle

---

	de mesures conservatoires - Partie 12 : dispositifs de mesures de performance et de contrôle (PMD)
CEI 61000-4-7: 2002 + A1: 2008	Partie 4-7 : Test et techniques de mesures - guide général sur les mesures d'harmoniques et d'interharmoniques et l'harmonisation pour les systèmes d'alimentation électrique et équipement connectés à cela.
CEI 61000-4-15 : 2010	Partie 4-15 : Test et techniques de mesures- Flickermeter – Spécifications fonctionnel et de design.
CEI 62053-21 : 2003	Partie 21 : Mètres statiques pour une énergie active (Classe 0.5S)
CEI 62053-23 : 2003	Partie 22 : Partie 23 : mètres statiques pour énergie réactive (Classe 2)
IEEE 1459 : 2010	Norme IEEE: Définitions pour la mesure de quantités de la puissance électrique dans des conditions sinusoïdales, non-sinusoïdales, équilibrées, ou non-équilibrées
EN 50160 : 2010	Caractéristiques de tension de l'électricité fournie par les réseaux d'électricité publics

---

Notes sur les normes EN et CEI :

Le texte de ce manuel contient des références aux normes européennes. Toutes les normes EN 6XXXX (par exemple. EN 61010) sont équivalentes aux normes CEI avec la même série de chiffre (par exemple. CEI 61010) et diffèrent uniquement dans des parties modifiées exigées selon la procédure d'harmonisation européenne.

## 1.4 Abréviations

Dans ce manuel, les symboles et les abréviations suivantes sont utilisés:

$CF_I$	Facteur de crête de courant, y compris $CF_{Ip}$ (facteur de crête de courant phase p ) et $CF_{IN}$ (facteur de crête courant neutre). Voir 5.1.3 pour la définition.
$CF_U$	Le facteur de crête tension, y compris $CF_{Upg}$ facteur de crête tension (la phase p à la phase g) et $CF_{Up}$ (facteur de crête de tension phase p à neutre). Voir 5.1.2 pour la définition.
$\pm DPF_{ind/cap}$	Déplacement instantané de phase de puissance (fondamental) ou $\cos \varphi$ , y compris $DPF_{ind/cap}^{\pm}$ (déplacement de puissance phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe "ind/cap" représente le caractère inductif/capacitif.

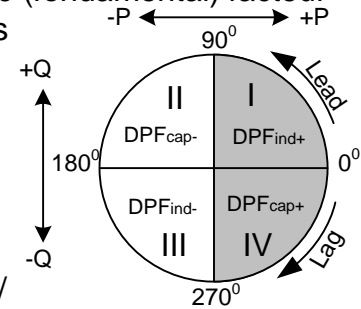
Déplacement de phase enregistré (fondamental) facteur de puissance ou  $\cos \varphi$ , y compris

$DPFp_{ind/cap}^{\pm}$  (déplacement de puissance phase p).

Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe "ind/cap" représente le caractère capacitif / inductif. Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle comme indiqué sur l'image. Voir

5.1.5 pour la définition.

$DPF_{ind/cap}^{\pm}$



Facteur de puissance fondamentale de séquence positive instantanée.

$\pm DPF^+_{totind}$

$\pm DPF^+_{totcap}$

Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe "ind/cap" représente le caractère capacitif / inductif. Voir 5.1.5 pour la définition.

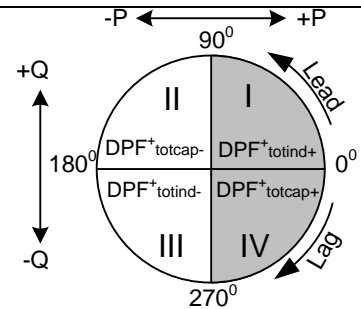
Facteur de puissance fondamentale efficace totale enregistrée.

$DPF^+_{totind}^{\pm}$

$DPF^+_{totcap}^{\pm}$

Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe "ind/cap" représente le caractère capacitif / inductif.

Ce paramètre est enregistré séparément comme indiqué sur l'image. Voir 5.1.5 pour la définition.



$DI$

Puissance de distorsion de courant de phase, y compris  $DI_p$ . (Puissance de distorsion de courant de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance (conformité à la norme: IEEE 1459-2010).

$DeI_{tot}$

Puissance de distorsion de courant efficace totale. Voir section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance (conformité à la norme : IEEE 1459-2010).

$DH$

Puissance de distorsion harmonique de phase, y compris  $DH_p$  (puissance de distorsion harmonique de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance (conformité à la norme : IEEE 1459-2010).

$DeH$

Puissance de distorsion harmonique efficace totale. Voir section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance non-fondamentale totale.

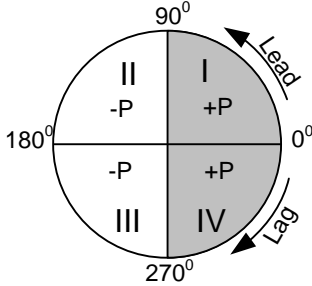
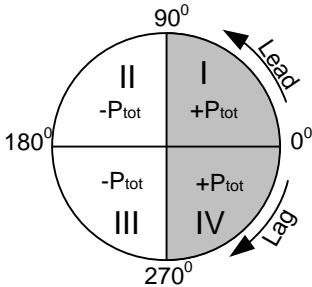
$Dv$

Puissance de distorsion de tension de phase, y compris  $Dv_p$  (puissance de distorsion de tension de phase p) Voir section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance (conformité à la norme : IEEE 1459-2010).

$Dev_{tot}$

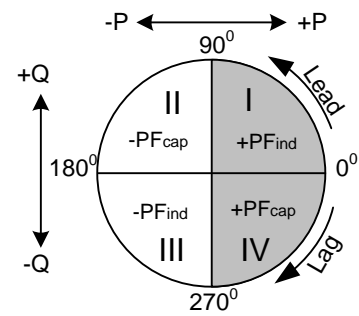
Puissance de distorsion de tension efficace totale. Voir

	section 5.1.5 pour la définition de la mesure de puissance (conformité à la norme : IEEE 1459-2010).
$E_{p^{\pm}}$	Energie active combinée (fondamentale et non-fondamentale) de phases enregistrée, y compris $E_{p_p^{+/-}}$ (énergie active phase p). Le signe négatif indique l'énergie produite et le signe positif indique l'énergie consommée. Voir la section 5.1.6 pour la définition.
$E_{p_{tot}^{\pm}}$	Energie active combinée (fondamentale et non-fondamentale) total enregistrée. Le signe négatif indique l'énergie produite et le signe positif indique l'énergie consommée. Voir la section 5.1.6 pour la définition.
$E_{q^{\pm}}$	Energie réactive fondamentale de phase enregistrée, y compris $E_{q_p^{+/-}}$ (énergie réactive de phase p). Le signe négatif indique l'énergie produite et le signe positif indique l'énergie consommée. Voir section 5.1.6 pour la définition.
$E_{q_{tot}^{\pm}}$	Énergie réactive fondamentale totale enregistrée. Le signe négatif indique l'énergie produite et le signe positif indique l'énergie consommée. Voir section 5.1.6 pour la définition.
$f, freq$	Fréquence, y compris $freq_{U12}$ (fréquence de tension sur $U_{12}$ ), $freq_{U1}$ (fréquence de tension sur $U_1$ et $freq_{I1}$ (fréquence de courant sur $I_1$ ). Voir section 5.1.4 pour la définition.
$i^-$	Ratio de courant d'ordre négatif (en %). Voir section 5.1.10 pour la définition.
$i^0$	Ratio de courant d'ordre zéro (en %). Voir section 5.1.10 pour la définition.
$i^+$	Composante de courant d'ordre positif sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$i^-$	Composante de courant d'ordre négatif sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$i^0$	Composante de courant d'ordre zéro sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$I_{Rms\frac{1}{2}}$	RMS (tension efficace) de courant mesuré au cours de chaque moitié de période, y compris $I_{pRms\frac{1}{2}}$ (courant de phase p), $I_{NRms\frac{1}{2}}$ (Courant RMS neutre).
$I_{fund}$	Courant RMS fondamental $I_{h1}$ (sur 1ère harmonique), y compris $I_{fundp}$ (courant RMS fondamental de phase p) et $I_{fundN}$ (courant fondamental RMS neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition.
$I_{hn}$	Composante harmonique RMS courant de rang, y compris $I_{phn}$ (Phase p ; composante harmonique de courant RMS de rang) et $I_{Nhn}$ (composant d'harmonique de courant RMS de rang neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition.

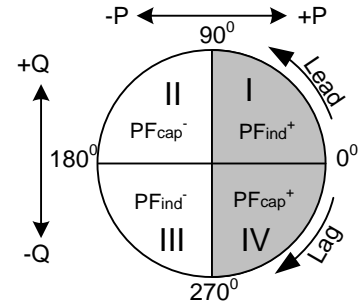
$lih_n$	Composante interharmonique courant RMS de rang, y compris $I_pih_n$ (phase p; composante interharmonique courant RMS énième) et $I_Nih_n$ (composante interharmonique actuel RMS de rang neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition
$I_{Nom}$	Courant nominal. Courant d'une pince de courant pour 1 $V_{eff.}$ à la sortie.
$I_{Pk}$	Courant maximal, y compris $I_pPk$ (courant de phase p) y compris $I_NPk$ (courant maximal neutre)
$I_{Rms}$	Courant RMS, y compris $I_pRms$ (phase p courant), $I_NRms$ (courant RMS neutre). Voir section 5.1.3 pour la définition.
$\pm P$	<p>Puissance active de phase instantanée combinée (fondamentale et non-fondamentale), y compris <math>\pm P_p</math> (Puissance active de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.</p> 
$P^\pm$	Puissance active de phase enregistrée (fondamentale et non-fondamentale), y compris $P_p^\pm$ (Puissance active de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour des définitions.
$\pm P_{tot}$	<p>Puissance active totale instantanée combinée (fondamentale et non-fondamentale). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour des définitions..</p> 
$P_{tot}^\pm$	Puissance active (fondamentale et non-fondamentale). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir 5.1.5 pour les définitions.
$\pm P_{fund}$	Puissance fondamentale active instantanée, y compris $\pm P_{fund_p}$ (puissance fondamentale active de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions
$P_{fund}^\pm$	Puissance fondamentale active de la phase enregistrée, y compris $P_{fund_p}^\pm$ (Puissance fondamentale active de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite

et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.

$\pm P^+, \pm P^+_{tot}$	Séquence positive instantanée de puissance fondamentale active totale. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour des définitions.
$P^+_{tot}^\pm$	Séquence positive enregistrée de puissance fondamentale active totale. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée.  Voir section 5.1.5 pour les définitions.
$\pm P_H$	Puissance active harmonique instantanée, y compris $\pm P_{Hp}$ (puissance active harmonique de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.
$P_H^\pm$	Puissance active harmonique de phase enregistrée, y compris $P_{Hp}^\pm$ (Puissance active harmonique de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.
$\pm P_{Htot}$	Puissance active harmonique totale instantanée. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.
$P_{Htot}^\pm$	Puissance active harmoniques totale enregistrée. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Voir section 5.1.5 pour les définitions.
$\pm PF_{ind}$ $\pm PF_{cap}$	Facteur de puissance combiné (fondamentale et non-fondamentale) instantané, y compris $\pm PF_{pind/cap}$ (facteur de puissance de phase p). Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. A noter : PF = DPF quand les harmoniques ne sont pas présents. Voir section 5.1.5 pour la définition.
$PF_{ind}^\pm$ $PF_{cap}^\pm$	Facteur de puissance combiné (fondamentale et non-fondamentale) enregistré. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif.

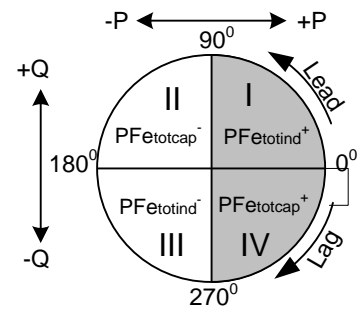


Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle comme indiqué sur l'image.



$\pm P_{Fe_{totind}}$ $\pm P_{Fe_{totcap}}$	<p>Facteur de puissance combiné (fondamental et non-fondamental) efficace total instantané. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>
--	---

$P_{Fe_{totind}^{\pm}}$ $P_{Fe_{totcap}^{\pm}}$	<p>Facteur de puissance combiné (fondamental et non-fondamental) efficace total enregistré. Le signe négatif indique la puissance produite et le signe positif indique la puissance consommée. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle comme indiqué sur l'image.</p>
--	--



$P_{lt}$	<p>Flicker à long terme (2 heures), y compris <math>P_{ltpg}</math> (flicker de tension à long terme de phase g par rapport à la phase p) et <math>P_{lt p}</math> (flicker de tension à long terme de phase p par rapport au neutre). Voir section 5.1.9 pour la définition.</p>
----------	---

$P_{st}$	<p>Flicker à court terme (10 minutes), y compris <math>P_{stpg}</math> (phase p à flicker de tension à court terme de phase g) et <math>P_{st p}</math> (phase p à flicker de tension neutre). Voir section 5.1.9 pour la définition.</p>
----------	---

$P_{st(1min)}$	<p>Flicker à court terme (1 minute) y compris <math>P_{st(1min)pg}</math> (flicker de tension à court terme de phase p par rapport à la phase g) et <math>P_{st(1min)p}</math> (flicker de tension neutre par rapport à la phase p). Voir section 5.1.9 pour la définition.</p>
----------------	---

$P_{inst}$	<p>Flicker instantané y compris <math>P_{instpg}</math> (flicker de tension instantanée de phase p par rapport à la phase g) et <math>P_{inst p}</math> (Flicker de tension instantanée de phase p). Voir section 5.1.9 pour la définition.</p>
------------	---

$\pm N$	<p>Puissance de phase non-active combinée (fondamentale et non-fondamentale) instantanée, y compris <math>\pm N_p</math> (puissance non-active de phase p). Le signe négatif indique la puissance non-active produite et le signe positif indique la puissance non-active consommée. Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>
---------	---

$N_{ind}^{\pm}$ $N_{cap}^{\pm}$	<p>Puissance non-active combinée (fondamentale et non-fondamentale enregistrée, y compris <math>N_{cap/indp}</math> (puissance non-active de phase p). Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Le signe négatif indique la puissance réactive fondamentale produite et le signe positif indique la puissance réactive fondamentale consommée. Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle comme indiqué sur l'image. Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>	
$\pm Q_{fund}$	<p>Puissance de phase réactive fondamentale instantanée, y compris <math>\pm Q_p</math> (puissance réactive de phase p). Le signe négatif indique la puissance réactive fondamentale produite et le signe positif indique la puissance réactive fondamentale consommée. Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>	
$Q_{fund_{ind}}^{\pm}$ $Q_{fund_{cap}}^{\pm}$	<p>Puissance réactive fondamentale de phase enregistrée. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Le signe négatif indique la puissance réactive fondamentale produite et le signe positif indique la puissance réactive fondamentale consommée. Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle comme indiqué sur l'image. Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>	
$\pm Q_{totcap}^+$ $\pm Q_{totind}^+$	<p>Séquence positive instantanée de la puissance réactive fondamentale totale. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Le signe négatif indique la puissance réactive produite et le signe positif indique la puissance réactive consommée. Voir 5.1.5 pour la définition.</p>	
$Q_{totind}^+$ $Q_{totcap}^+$	<p>Séquence positive enregistrée de la puissance réactive fondamentale totale. Le suffixe <i>ind/cap</i> représente le caractère inductif/capacitif. Le signe négatif indique la puissance réactive produite et le signe positif indique la puissance réactive consommée. Ce paramètre est enregistré séparément pour chaque quart de cercle.</p>	
$S$	<p>Puissance apparente combinée (fondamentale et non-fondamentale), y compris <math>S_p</math> (puissance apparente de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>	
$Se_{tot}$	<p>Puissance apparente efficace totale combinée (fondamentale et non-fondamentale). Voir section 5.1.5 pour la définition.</p>	



$S_{fund}$	Puissance apparente fondamentale, y compris $S_{fundp}$ (puissance apparente fondamentale de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S^{+}_{tot}$	Séquence positive de puissance apparente efficace fondamentale totale. Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S_{fund_{tot}}$	Puissance apparente fondamentale déséquilibrée. Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S_N$	Puissance apparente non-fondamentale de phase, y compris $S_{np}$ (puissance apparente non-fondamentale de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S_{en}$	Puissance apparente efficace non-fondamentale totale. Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S_H$	Puissance apparente harmonique, y compris $S_{Hp}$ (puissance apparente harmonique de phase p). Voir section 5.1.5 pour la définition.
$S_{eH_{tot}}$	Puissance apparente efficace harmonique totale. Voir section 5.1.5 pour la définition.
$THD_I$	Taux de distorsion harmonique de courant total (en % ou en A), y compris $THD_{Ip}$ (THD de courant de phase p) et $THD_{IN}$ (THD de courant de neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition
$THD_U$	Taux de distorsion harmonique total liée (en % ou en V) y compris $THD_{Upg}$ (THD entre la phase p et g) et $THD_{Up}$ (THD entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.10 pour la définition.
$u$	Ratio de séquence négative de tension (en %). Voir section 5.1.10 pour la définition.
$u^0$	Ratio de séquence nulle de tension (en %). Voir section 5.1.10 pour la définition.
$U, U_{Rms}$	Tension RMS, y compris $U_{pg}$ (entre la phase p et phase g) et $U_p$ (entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.2 pour la définition.
$U^+$	Composante de séquence positive de tension sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$U^-$	Composante de séquence négative de tension sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$U^0$	Composante de séquence nulle de tension sur trois systèmes de phase. Voir section 5.1.10 pour la définition.
$U_{Dip}$	Tension $U_{Rms\frac{1}{2}}$ minimale mesurée pendant la baisse.
$U_{fund}$	Tension RMS fondamentale ( $U_{h1}$ sur 1ers harmoniques), y compris $U_{fund_{pg}}$ (tension RMS fondamentale entre la phase p et la phase g) et $U_{fundp}$ (tension RMS fondamentale entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition

$U_{hN}$ ,	Composante harmonique de tension RMS de rang n, y compris $U_{pg}h_N$ (composante harmonique de tension RMS de rang n entre la phase p et la phase g) et $U_{p}h_N$ (composante harmonique de tension RMS de rang n entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition.
$U_{ihN}$	Composante interharmonique de tension RMS de rang n, y compris $U_{pg}ih_N$ (composante interharmonique de tension RMS de rang n entre la phase p et la phase g) et $U_{p}ih_N$ (Composante interharmonique de tension RMS de rang n entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.7 pour la définition.
	Composante harmonique de tension RMS de rang n mesurée. Voir 5.1.7. pour la définition
$U_{Int}$	Tension minimale mesurée $U_{Rms\frac{1}{2}}$ pendant interruption.
$U_{Nom}$	Tension nominale, normalement une tension par laquelle le réseau est désigné ou identifiée.
$U_{Over}$	Valeur haute de tension, différence entre la valeur mesurée et la valeur nominale d'une tension, seulement quand la valeur mesurée est supérieure à la valeur nominale. Valeur haute de tension mesurée sur l'intervalle enregistré, exprimée en % de la tension nominale incluant $U_{pgOver}$ (tension de phase p à phase g) et $U_{pOver}$ (tension de phase p à tension neutre).
$U_{Pk}$	Tension maximale, y compris $U_{pgPk}$ (tension de crête entre la phase p et la phase g) et $U_{pPk}$ (phase p à tension neutre).
$U_{Rms\frac{1}{2}}$	Tension RMS rafraîchie chaque demi-cycle, y compris $U_{pgRms\frac{1}{2}}$ (tension de demi-cycle entre la phase p et la phase g) et $U_{pRms\frac{1}{2}}$ (tension de demi-cycle entre la phase p et le neutre). Voir section 5.1.11 pour la définition.
$U_{Swell}$	Tension maximale mesurée $U_{Rms\frac{1}{2}}$ pendant présence de hausse.
$U_{Under}$	Valeur basse de tension, différence entre la valeur mesurée et la valeur nominale d'une tension, seulement quand la valeur mesurée est inférieure à la valeur nominale. Valeur basse de tension mesurée sur l'intervalle enregistré, exprimée en % de la tension nominale incluant $U_{pgUnder}$ (tension de phase p à phase g) et $U_{pUnder}$ (tension de phase p à tension neutre).
$\Delta U_{max}$	Différence maximale absolue entre les valeurs $U_{Rms(1/2)}$ pendant un évènement RVC et la moyenne arithmétique finale de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ juste avant l'évènement RVC. Pour les systèmes polyphasés, $\Delta U_{max}$ est la plus grande $\Delta U_{max}$ sur tous les canaux. Voir section 0 pour plus de détails.

$\Delta U_{ss}$	Différence absolue entre la moyenne arithmétique finale de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ juste avant un évènement RVC et la première moyenne arithmétique de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ après l'évènement RVC. Pour les systèmes polyphasés, $\Delta U_{ss}$ est la plus grande $\Delta U_{ss}$ sur tous les canaux. Voir section 0 pour plus de détails.
$U_{Sig}$	Tension RMS de signalisation, y compris $U_{Sigpg}$ (tension de signalisation de demi-cycle entre la phase p et la phase g) et $U_{Sigp}$ (tension de signalisation de demi-cycle entre la phase p et le neutre). La signalisation est une manifestation brusque de signaux, souvent appliquée à une fréquence non-harmonique, qui contrôle à distance l'équipement. Voir section 5.2.6 pour des détails.

# Description

## 2.1 Face avant de l'appareil



Image0.1: Face avant de l'appareil

Structure de la face avant de l'appareil:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. <b>Ecran LCD</b>             | Ecran couleur TFT, 4.3 pouces, 480 x 272 pixels.  |
| 2. <b>F1 – F4</b>               | Touches "fonction".   |
| 3. <b>"Flèches"</b>             | Permet de bouger le curseur et de sélectionner les paramètres.  |
| 4. <b>"ENTER"</b>               | Pour entrer dans le sous-menu.  |
| 5. <b>"ESC"</b>                 | Pour sortir d'une fonction et pour confirmer les nouveaux paramètres.   |
| 6. <b>"Raccourci"</b>           | Accès rapide aux fonctions principales de l'appareil.   |
| 7. <b>"Lumière"</b>             | Rétro-éclairage LCD (ON/OFF)  |
| 8. <b>(signal sonore "OFF")</b> | Si la touche "Lumière" est appuyée plus de 1,5 secondes, le signal sonore sera désactivé. Appuyer et maintenir appuyé |

- de nouveau pour le réactiver.  
 “ON/OFF”: Pour allumer et éteindre l'appareil.
8. “ON/OFF”
9. **Couvercle** Donne accès aux ports de communication et à l'emplacement de carte micro SD.

## 2.2 Bornes de connexion (partie supérieure de l'appareil)



### ⚠ Avertissements!

- ⚠ Utiliser uniquement des cordons de sécurité!
- ⚠ La tension nominale maximum autorisée entre les bornes d'entrée de tension et la Terre est de 1000 V<sub>eff.</sub> !
- ⚠ La tension maximum de l'adaptateur d'alimentation (externe) est de 14 V!

Image 0.2: Bornier supérieur

### Structure du bornier:

- 1 Borne d'entrée des pinces de courant (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, I<sub>N</sub>).
- 2 Borne d'entrée de tension (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, N, GND).
- 3 Prise externe d'alimentation 12 V.

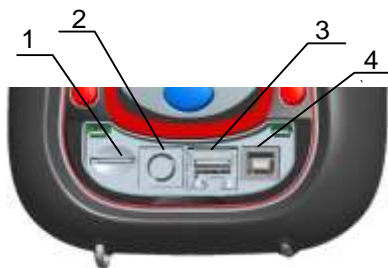


Image 0.3: Bornier latéral

### Structure du bornier latéral:

- 1 Emplacement de la carte MicroSD.
- 2 Connecteur interface série GPS.
- 3 Port Ethernet.
- 4 Port USB.

## 2.3 Vue de la face arrière



1. Image0.4: Vue de dessous

Face arrière:

1. Couvercle du compartiment piles.
2. Vis du compartiment piles (Dévisser pour remplacer les piles).
3. Etiquette du numéro de série.

## 2.4 Accessoires

### Accessoires de base

Tableau 0.1: Accessoires standards de l'analyseur de puissance

Description	Quantité
Pointes de touche	5
Pinces crocodiles	5
Cordons de test	5
Câble USB	1
Câble RS232	1
Câble Ethernet	1
Adaptateur d'alimentation 12 V / 1.2 A	1
Piles rechargeables NiMH de type HR 6 (AA)	6
Housse de transport souple	1
Manuel (CD-ROM)	1
Logiciel PowerView v3.0 et manuels (CD-ROM)	1

### 2.5 Accessoires en option

3 Description	Quantité	Référence
Flex de courant 30/300/3000A – 1V	1	A1227
MiniFlex de courant (boucle 25cm) 30/300/3000A – 1V	1	A1501
MiniFlex de courant (boucle 48cm) 30/300/3000A – 1V	1	A1502

MiniFlex de courant (boucle 90cm) 60/600/6000A – 1V	1	A1503
Kit de 4 MiniFlex A1501	4	S2094
Kit de 4 MiniFlex A1502	4	S2096
Kit de 4 MiniFlex A1503	4	S2098

Consulter la feuille ci-jointe pour la liste des autres accessoires optionnels disponibles.

# Fonctionnement de l'appareil

Cette section décrit le fonctionnement de l'appareil. La face avant de l'appareil se compose d'un écran couleur LCD et d'un clavier. Les données mesurées et l'état de l'appareil sont affichés sur l'écran. Des symboles d'affichage de base et une description des touches sont affichés comme sur l'image ci-dessous:



Image0.1: Symboles affichés et description des touches

Pendant la campagne de mesure, des écrans divers peuvent être affichés. La plupart des écrans partagent des zones communes et des symboles : ceux-ci sont affichés sur l'image ci-dessous:

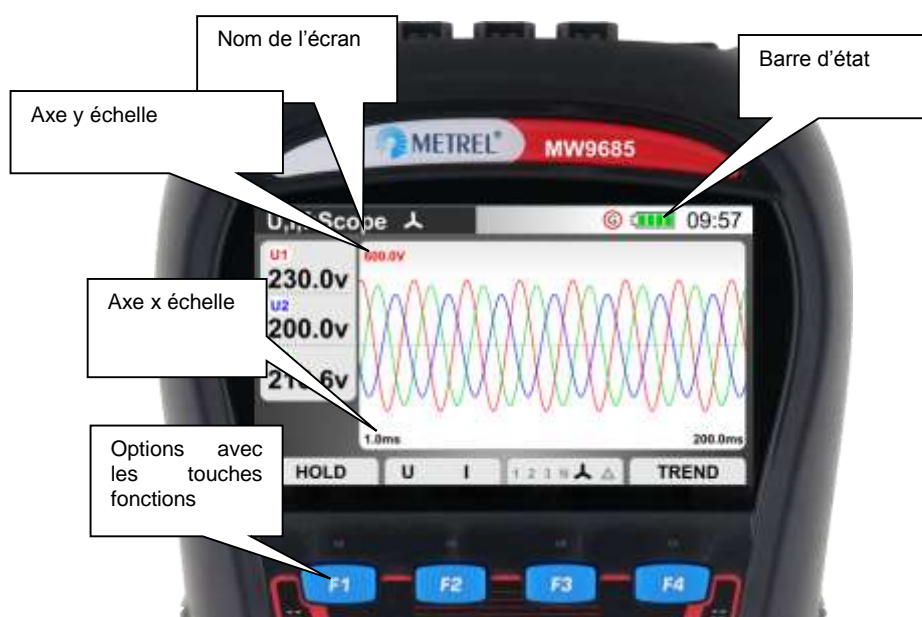


Image0.2: Affichage typique lors de mesure



### 3.1 Barre d'état de l'appareil



La barre d'état de l'appareil est placée au-dessus de l'écran. Elle indique les différents états de l'appareil. Des descriptions d'icônes sont affichées sur le tableau ci-dessous.



Image0.3: Barre d'état de l'appareil

Tableau0.1: description de la barre d'état de l'appareil





	Pour indiquer le niveau de charge des batteries.
	Pour indiquer que le chargeur est branché à l'appareil. Les batteries seront rechargées automatiquement lorsque le chargeur est branché.
	L'appareil est verrouillé.
	La tension nominale choisie ou la gamme de pinces de courant sont trop petits.
<b>09:19</b>	Heure actuelle.
<u>Statut du module GPS (accessoire en option A 1355):</u>	
	Module GPS détecté mais rapport de temps et données de position non valide. (Recherche de satellites ou de signal satellite trop faible).
	Temps GPS valide - signal de temps GPS satellite valide.
<u>Statut de la connexion internet</u>	
	Connexion internet non disponible.
	L'appareil est connecté à internet et est prêt pour la communication.
	L'appareil est connecté à PowerView.
<u>Statut de l'enregistreur:</u>	
	L'enregistreur est actif, en attente de déclenchement.
	L'enregistreur est actif, enregistrement en cours.
	L'enregistreur de forme d'ondes est actif, en attente de déclenchement.
	L'enregistreur de forme d'ondes est actif, enregistrement en cours.
	Rappel de liste mémoire. L'écran affiché est rappelé à partir de la mémoire de l'appareil.
	Signalisation de données. Pendant l'observation des données enregistrées, cette marque indique que les résultats de données observées pour un intervalle de temps donné peuvent être compromis

	en raison d'une interruption, d'un creux ou d'une surtension. Voir section 0 pour plus d'explications.
	Signalisation de présence de tension sur la ligne de tension aux fréquences contrôlées.
	Mode de communication clé USB. Dans ce mode, l'enregistrement choisi pour être transféré depuis la carte microSD vers une clé USB. La communication USB avec le PC est désactivée sous ce mode.

## 3.2 Touches de l'appareil










Le clavier de l'appareil est divisé en 4 sous-groupes:

- Touches de "Fonction"
- Touches de "Raccourcis"
- Touche de manipulation de Menu/zoom: touche Curseurs, "Entrée", "Echap"
- Autres touches: Touches "Lumière" et "Power on/off"



Les touches de fonctions     sont multifonctionnelles. Leur fonction actuelle est affichée en bas de l'écran et dépend de la fonction de l'appareil choisi.

Les touches de "Raccourcis" sont affichées dans le tableau ci-dessous. Elles fournissent un accès rapide aux fonctions les plus utilisées.

Tableau0.2: Fonctions des touches de "Raccourcis"

	Pour afficher l'écran de mesure UIF à partir du sous-menu de mesure.
	Pour afficher l'écran de l'analyseur de puissance à partir du sous-menu de mesure.
	Pour afficher le bargraphe harmoniques à partir du sous-menu de mesure.
	Pour afficher l'écran de paramètres de connexion à partir du sous – menu configuration de mesures.
	Pour afficher le diagramme de phase à partir du sous-menu de mesure.
	Maintenir appuyé la touche  pendant 2 secondes pour déclencher une capture de la forme d'ondes. L'appareil va enregistrer tous les paramètres mesurés dans un dossier, qui pourra ensuite être analysé par PowerView.
	Maintenir appuyé la touche  pendant 2 secondes pour désactiver / activer les signaux sonores.

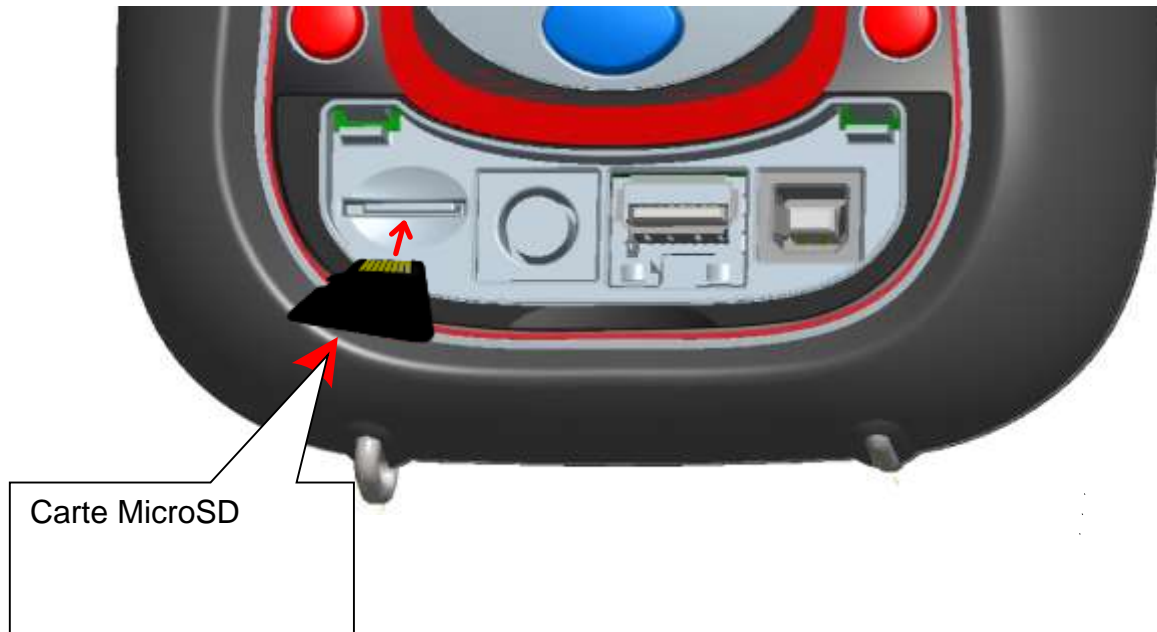
Les touches « Curseur », « Entrée » et « Echap » sont utilisées pour le déplacement dans la structure du menu de l'appareil, en entrant dans divers paramètres. De plus, les touches curseurs sont utilisées pour le zoom sur les graphiques et le déplacement.

La touche  est utilisée pour régler l'intensité du rétroéclairage (faible/élevé). De plus, en maintenant la touche  appuyée, l'utilisateur peut activer/ désactiver le signal sonore.

La touche  est utilisée pour allumer ou arrêter l'appareil (ON/OFF).

### 3.3 Mémoire de l'appareil (carte microSD)

L'analyseur de puissance utilise la carte microSD pour stocker des enregistrements. Avant l'utilisation de l'appareil, la carte microSD doit être formatée en une partition unique de type FAT32 et insérée dans l'appareil, comme indiqué sur l'image ci-dessous.



*Image0.4: Insertion de la carte microSD*

1. Ouvrir le couvercle de l'appareil
2. Insérer la carte microSD dans la fente de l'appareil (la carte doit être mise à l'envers comme sur l'image).
3. Fermer le couvercle de l'appareil.

**Remarque :** Ne pas éteindre l'appareil pendant que la carte microSD est utilisée :

- Pendant une session d'enregistrement
- Lors de consultation de données enregistrées dans le menu de LISTE MÉMOIRE

Ne pas respecter cette procédure peut endommager des données et générer des pertes irréversibles de données.

**Remarque :** La carte SD doit avoir une partition unique FAT32. Ne pas utiliser des cartes SD avec des partitions multiples.

### 3.4 Menu principal de l'appareil

Après le démarrage de l'appareil, le « MENU PRINCIPAL » s'affiche. A partir de ce menu, toutes les fonctions de l'appareil peuvent être choisies.

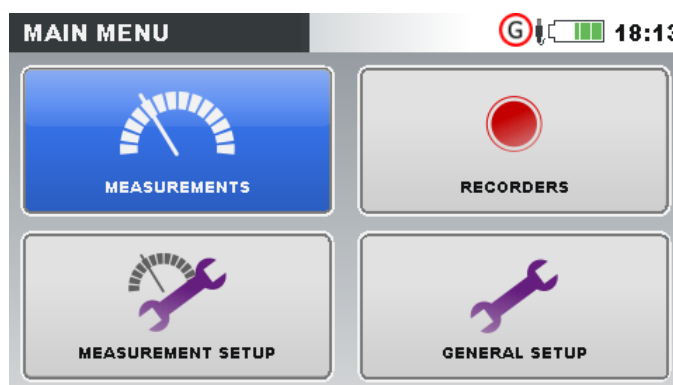


Image0.5: “MENU PRINCIPAL”

Tableau 0.3: Menu principal de l'appareil







	Sous-menu de MESURE. Permet l'accès aux divers écrans de mesure de l'appareil.
	Sous-menu d'ENREGISTREMENT. Permet l'accès à la configuration et au stockage des enregistrements de l'appareil.
	Sous-menu de CONFIGURATION DE MESURE. Fournit l'accès aux paramètres de mesure.
	Sous-menu de CONFIGURATION GENERALE. Fournit l'accès à des paramètres divers de mesure.

Tableau0.4: Touches dans le menu principal

	Pour sélectionner les sous-menus.
	Pour entrer dans les sous-menus sélectionnés.

### Sous-menus de l'appareil

En appuyant sur la touche « ENTER » dans le menu principal, l'utilisateur peut sélectionner un des quatre sous-menus :

- Mesures – ensemble des différentes mesures réalisables,
- Enregistrement – configuration et consultation de divers enregistrements,
- Configuration de mesures – Réglage de paramètres de mesures,
- Configuration générale – Réglage de paramètres généraux de l'appareil.

La liste de tous les sous-menus avec les fonctions disponibles est présentée sur les images suivantes :



Figure 0.6: Sous menu mesure



Figure 0.7: Sous menu enregistrement






Figure 0.8: Sous menu réglage mesure



Image 0.9: Sous-menu de configuration générale

Tableau 0.5: Touches dans les sous-menus

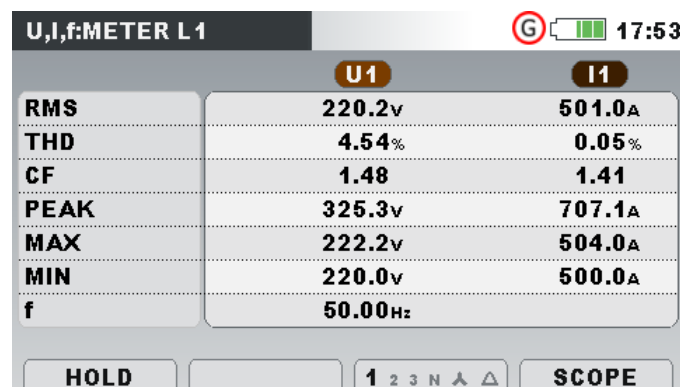
	Pour naviguer et sélectionner la fonction à l'intérieur de chaque sous-menu.
	Pour entrer dans la fonction sélectionnée.
	Pour retourner dans le "MENU PRINCIPAL".

### 3.5 U,I,f

Des valeurs de tension, de courant et de fréquence peuvent être consultés sur les écrans "U,I,f". Les résultats de mesure peuvent être consultés sous forme de tableau (MESURE) ou sous forme de graphique (COURBE, TENDANCE). La consultation de TENDANCE est active uniquement dans le mode enregistrement.

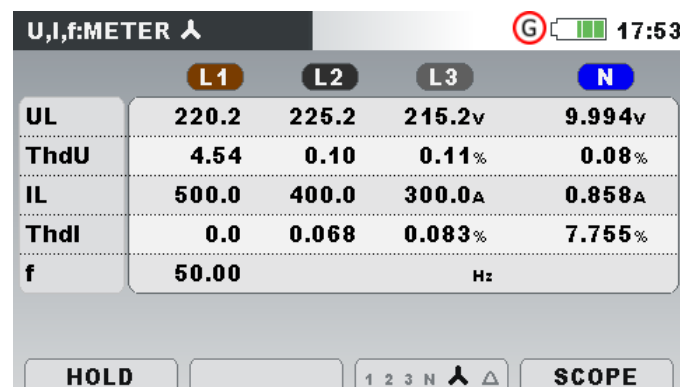
#### Mesure

En entrant l'option U,I,f, L'écran sous forme de tableau de mesures U,I,f –(voir images ci-dessous).



U,I,f:METER L1			17:53
	U1	I1	
RMS	220.2v	501.0A	
THD	4.54%	0.05%	
CF	1.48	1.41	
PEAK	325.3v	707.1A	
MAX	222.2v	504.0A	
MIN	220.0v	500.0A	
f	50.00Hz		

Image 0.10: Les écrans tableaux de mesure de phase U, I, f (L1, L2, L3, N)



U,I,f:METER					17:53
	L1	L2	L3	N	
UL	220.2	225.2	215.2v	9.994v	
ThdU	4.54	0.10	0.11%	0.08%	
IL	500.0	400.0	300.0A	0.858A	
ThdI	0.0	0.068	0.083%	7.755%	
f	50.00 Hz				

	L12	L23	L31
UL	398.4	398.4	398.4V
ThdU	0.17	0.17	0.17%
IL	4.996	3.996	4.578A
Thdl	0.09	0.09	0.08%
f	50.000		Hz

Image 0.11: Les écrans de tableau de mesure U, I, f

Sur ces écrans, des mesures de tension de ligne et de courant sont affichées. Des descriptions de symboles et d'abréviations utilisés dans ce menu sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau0.6: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

RMS	
UL	Valeur réelle efficace $U_{eff.}$ and $I_{eff.}$
IL	
THD	
ThdU	Taux de distorsion harmonique $THD_U$ (tension) et $THD_I$ (courant)
Thdl	
CF	Facteur de crête $CF_U$ et $CF_I$
PEAK	Valeur crête $U_{Pk}$ et $I_{Pk}$
MAX	Tension maximale $U_{Rms\frac{1}{2}}$ et courant maximal $I_{Rms\frac{1}{2}}$ , mesurés après un RESET (touche: F2)
MIN	Tension minimale $U_{Rms\frac{1}{2}}$ et courant minimal $I_{Rms\frac{1}{2}}$ , mesurés après un RESET (touche: F2)
f	Fréquence sur un canal de référence






**Remarque:** Dans le cas d'une surcharge de courant ou d'une surtension sur le convertisseur AD, le symbole  sera affiché sur la barre d'état de l'appareil.

Table 0.7: Touches de fonction des écrans de mesure

	<b>HOLD</b>	Pour figer les mesures sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure.
	<b>RESET</b>	Reset des valeurs MAX et MIN ( $U_{Rms\frac{1}{2}}$ et $I_{Rms\frac{1}{2}}$ ).
	<b>1 2 3 N</b> <b>▲▲</b>	Pour afficher les mesures de la phase L1.
	<b>1 2 3 N ▲▲</b>	Pour afficher les mesures de la phase L2.
	<b>1 2 3 N ▲▲</b>	Pour afficher les mesures de la phase L3.
	<b>1 2 3 N ▲▲</b>	Pour afficher les mesures sur le neutre.

	<b>12 3 N ▲Δ</b>	Pour afficher les mesures en couplage étoile.
	<b>12 3 N ▲Δ</b>	Pour afficher les mesures en couplage triangle.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Pour afficher les mesures des tensions composées L12.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Pour afficher les mesures des tensions composées L23.
	<b>1223 31Δ</b>	Pour afficher les mesures des tensions composées L31.
	<b>1223 31 Δ</b>	Pour afficher les mesures de tensions en couplage triangle.
<b>F4</b>	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage de mesure.
	<b>SCOPE</b>	Pour basculer en visualisation de courbe.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en consultation de tendance (uniquement disponible en cours d'enregistrement).
		Pour capturer un aperçu de la forme d'onde.
	<b>ESC</b>	Pour retourner au sous-menu « mesures ».

## Courbe

De diverses combinaisons de formes d'ondes de tension et de courant peuvent être affichées sur l'appareil, comme présenté ci-dessous :

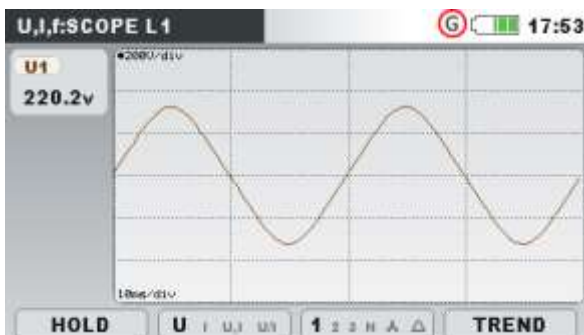


Image 0.12: Forme d'onde unique de tension

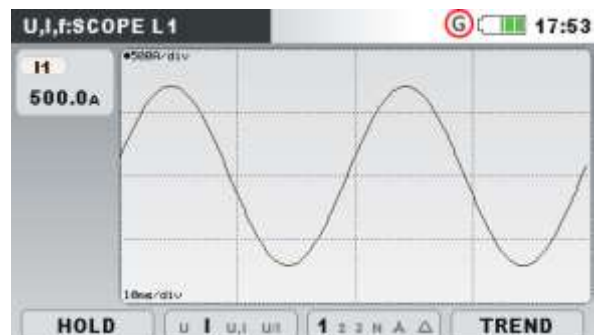


Image 0.13: Forme d'onde unique de courant

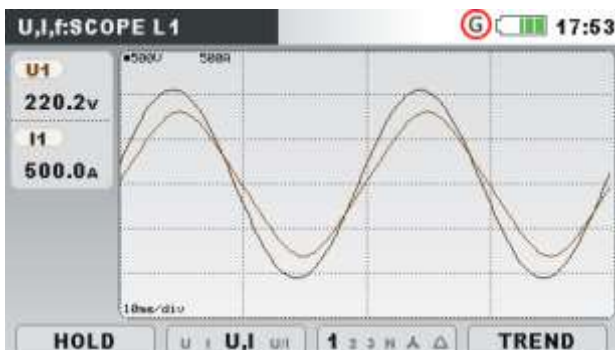


Image 0.14: Formes d'onde de tension et de courant (mode unique)

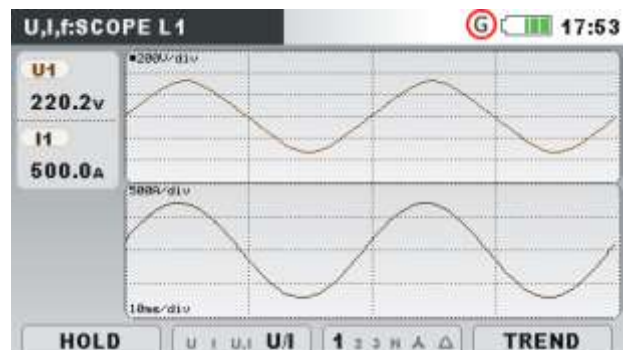







Figure 0.15: Formes d'onde de tension et de courant (mode double)



Table 0.8: Symboles and abréviations sur l'écran de l'appareil

U1, U2, U3, Un	Valeur efficace réelle de la tension : U <sub>1</sub> ,U <sub>2</sub> ,U <sub>3</sub> ,U <sub>N</sub>
U12, U23, U31	Valeur efficace réelle des tensions composées: U <sub>12</sub> ,U <sub>23</sub> ,U <sub>3</sub>
I1, I2, I3, In	Valeur efficace de courant: I <sub>1</sub> ,I <sub>2</sub> ,I <sub>3</sub> ,I <sub>N</sub>

Table 0.9: Touches de fonction des écrans de courbe

	<b>HOLD</b>	Pour figer les mesures sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure.
		Pour choisir la forme d'onde à afficher:
	<b>U I U, I U/</b>	Pour afficher la forme d'onde de tension.
	<b>U I U, I U/</b>	Pour afficher la forme d'onde de courant.
	<b>U I U, I U/</b>	Pour afficher la forme d'onde de tension et de courant (graphique unique).
	<b>U I U, I U/</b>	Pour afficher la forme d'onde de tension et de courant (graphique double).
		Pour choisir entre une consultation de phase, neutre, de toutes phases et de ligne:
	<b>1 2 3 N</b> <b>^Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la phase L1.
	<b>12 3 N</b> <b>^Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la phase L2.
	<b>12 3 N</b> <b>^Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la phase L3.
	<b>12 3</b> <b>N ^Δ</b>	Pour afficher des formes d'onde du neutre.
	<b>12 3 N</b> <b>^Δ</b>	Pour afficher toutes les formes d'onde en couplage étoile.
	<b>12 3 N</b> <b>^Δ</b>	Pour afficher toutes les formes d'onde en couplage triangle.
	<b>12 23 31</b> <b>Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la tension composée L12.
	<b>12 23 31</b> <b>Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la tension composée L23.
	<b>1223 31Δ</b>	Pour afficher les formes d'onde de la tension composée L31.
	<b>1223 31</b> <b>Δ</b>	Pour afficher toutes les formes d'onde en couplage triangle.
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage de mesure.
	<b>SCOPE</b>	Pour basculer en visualisation de courbe.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en consultation de tendance (disponible uniquement en cours d'enregistrement).
		Pour choisir la forme d'onde sur laquelle zoomer (uniquement en U/I ou

---

U+I).

---



Pour régler le zoom vertical.

---



Pour régler le zoom horizontal.

---



Pour déclencher la capture de la forme d'onde.

---



Pour retourner dans le sous-menu de "MESURES".

---

## Tendance

Quand l'enregistreur est actif, la consultation de la TENDANCE est disponible.

### *Tendances de tension et de courant*

Les tendances de courant et de tension peuvent être observées en changeant de fonction par la touche F4 (de MESURE de COURBE à TENDANCE).



Image 0.16: Tendance de tension (toutes tensions)



Image 0.17: Tendance de tension (tension unique)

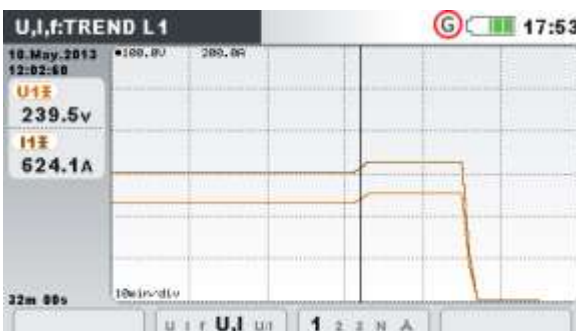


Image 0.18: Tendance de tension et de courant (mode unique)

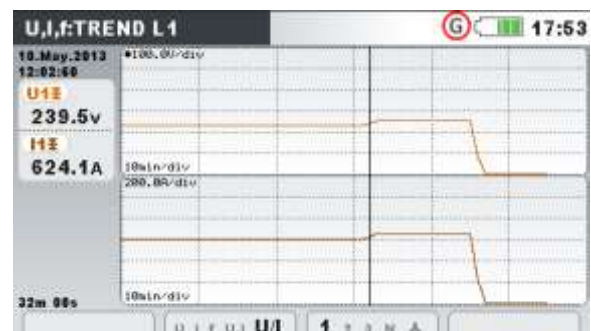


Image 0.19: Tendance de tension et de courant (mode double)



Image 0.20: Tendance de tous les courants

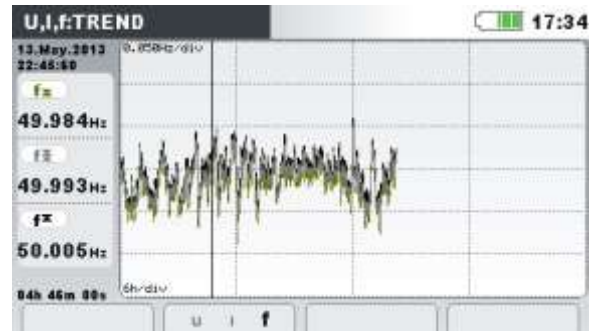




Image 0.21: Tendance de fréquence

Tableau 0.10: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

U1, U2, U3, Un, U12, U23, U31	Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de tension RMS Tension U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>N</sub> ou tension composée U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub> pour intervalle de temps (IP) choisi.
I1, I2, I3, In	Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) du courant I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3s</sub> , I <sub>N</sub> pour un intervalle de temps (IP) choisi.
f	Valeur maximale (☒), moyenne active (☒) et minimale (☒) de fréquence pour un intervalle de temps (IP) choisi.
10.May.2013 12:02:00	Enregistrement sur un intervalle (IP) choisi.
32m 00s	Enregistrement général actuel - temps (j -jours, h -heures, m -minutes, s -secondes)

Tableau 0.11: Touches de fonctions des écrans de tendance

		Pour choisir parmi les options suivantes:
	<b>U I f U, I U/</b>	Pour afficher la tendance de tension.
	<b>U I f U, I U/</b>	Pour afficher la tendance de courant.
<b>F2</b>	<b>U I f U, I U/</b>	Pour afficher la tendance de fréquence.
	<b>U I f U, I U/</b>	Pour afficher la tendance de tension et de courant. (mode unique).
	<b>U I f U, I U/</b>	Pour afficher la tendance de tension et de courant (mode double).
		Pour choisir parmi l'affichage phases, canal neutre, toutes phases:
	<b>1 2 3 N ▲</b>	Pour afficher la tendance pour la phase L1.
	<b>1 2 3 N ▲</b>	Pour afficher la tendance pour la phase L2.
<b>F3</b>	<b>1 2 3 N ▲</b>	Pour afficher la tendance pour la phase L3.
	<b>1 2 3 N ▲</b>	Pour afficher la tendance pour le neutre.
	<b>1 2 3 N ▲</b>	Pour afficher les tendances de toutes les phases en couplage étoile.

	<b>12 23 31 Δ</b>	Pour afficher la tendance pour les tensions composées L12.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Pour afficher la tendance pour les tensions composées L23.
	<b>1223 31Δ</b>	Pour afficher la tendance pour les tensions composées L31.
	<b>1223 31 Δ</b>	Pour afficher les tendances de toutes les phases en couplage triangle.
<b>F4</b>	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage MESURE.
	<b>SCOPE</b>	Pour basculer en affichage COURBE.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE.
		Pour bouger le curseur et sélectionner l'intervalle de temps (IP) pour observation.
		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE"

### 3.6 Puissance

Les écrans PUISSANCE de l'appareil affichent les paramètres de puissance mesurés. Les résultats peuvent être consultés sous forme de tableau (MESURE) ou sous forme graphique (TENDANCE). L'affichage de la TENDANCE est actif uniquement lorsque l'enregistreur est actif. Pour comprendre complètement la signification des paramètres de puissance, voir la section 0.

#### Mesure

En entrant l'option PUISSANCE à partir du sous-menu de mesures, le tableau de PUISSANCE (MESURE) s'affiche à l'écran (voir l'image ci-dessous).



	L1	L2	L3	TOT.
P	188.0	189.6	192.2	569.8 kW
N	-98.33	-98.21	92.94	-103.6 kVar
S	212.1	213.5	213.5	639.2 kVA
PF	0.89c	0.89c	0.90i	0.89c

Image 0.22: Sommaire de mesures de puissances (combinées)



	L1	L2	L3	TOT.
P	1.127	0.907	1.055	3.089 kW
Q	-0.199	-0.157	0.0	-0.343 kVar
S	1.144	0.921	1.055	3.133 kVA
DPF	0.98c	0.99c	1.00i	0.99c

image 0.23: Sommaire de mesures de puissances (fondamentales)



Image 0.24: Mesures de puissances détaillées sur phase L1



Image 0.25: Mesures totales de puissances détaillées







Description des symboles et abréviations utilisés sur les écrans de l'analyseur de puissance

Table 0.12: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

P	Cela dépend de la position de l'écran: Dans la colonne <b>Combinée</b> : puissance active combinée (fondamentale et non-fondamentale) instantanée ( $\pm P_1, \pm P_2, \pm P_3, \pm P_{tot}$ ). Dans la colonne <b>Fondamentale</b> : Puissance active fondamentale instantanée ( $\pm P_{fund1}, \pm P_{fund2}, \pm P_{fund3}$ )
N	Puissance non-active instantanée combinée (fondamentale et non-fondamentale) ( $\pm N_1, \pm N_2, \pm N_3, \pm N_{tot}$ )
Q	Puissance réactive instantanée fondamentale ( $\pm Q_{fund1}, \pm Q_{fund2}, \pm Q_{fund3}, \pm Q^+_{fundtot}$ )
S	Cela dépend de la position de l'écran: Dans la colonne <b>Combinée</b> : Puissance apparente instantanée combinée (fondamentale et non-fondamentale) ( $S_1, S_2, S_3$ ) Dans la colonne <b>Fondamentale</b> : Puissance apparente instantanée fondamentale ( $S_{fund1}, S_{fund2}, S_{fund3}$ )
P+	Séquence positive de la puissance active totale fondamentale ( $\pm P^+_{tot}$ )
Q+	Séquence positive de la puissance réactive totale fondamentale ( $\pm Q^+_{tot}$ )
S+	Séquence positive de la puissance apparente totale fondamentale ( $\pm S^+_{tot}$ )
PF+	Séquence positive du facteur de puissance (fondamentale, totale)
Se	Puissance apparente efficace totale combinée (fondamentale et non-fondamentale) ( $Se_{tot}$ )
SN	Puissance apparente non-fondamentale de phase ( $SN_1, SN_2, SN_3$ )
Sen	Puissance apparente efficace totale non-fondamentale ( $Sen_{tot}$ )

DI	Taux de distorsion du courant ( $D_{I1}, D_{I2}, D_{I3}$ )
DeI	Taux de distorsion du courant efficace totale ( $DeI_{tot}$ )
Dv	Taux de distorsion de la tension ( $Dv_1, Dv_2, Dv_3$ )
Dev	Taux de distorsion de la tension efficace totale ( $Dev_{tot}$ )
PH	Puissance active et d'harmonique totale ( $P_{H1^+}, P_{H2^+}, P_{H3^+}, \pm P_{Htot}$ )
PF	Facteur de puissance instantanée (fondamentale and non-fondamentale) ( $\pm PF_1, \pm PF_2, \pm PF_3$ )
PFe	Facteur de puissance instantanée (fondamentale et non-fondamentale) ( $\pm PFe$ )
DPF	Facteur de puissance de phase fondamentale instantanée ( $\pm DPF_1, \pm DPF_2, \pm DPF_3,$ )
Harmonique Pollution	Pollution harmonique selon la norme IEEE 1459
Déséquilibre de la charge	Déséquilibre de la charge selon la norme IEEE 1459

Table 0.13: Touches sur les écrans PUISSANCE (MESURE).

	<b>HOLD</b>	Pour figer les mesures sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
	<b>VIEW</b>	Pour basculer entre l'affichage Combiné, Fondamental et Non-fondamental.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Pour afficher les mesures pour la phase L1.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les mesures pour la phase L2.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les mesures pour la phase L3.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour un affichage rapide de mesures de toutes les phases sur un écran unique. (couplage étoile)
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les résultats pour les mesures de puissance totale.
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage MESURE.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (uniquement disponible en cours d'enregistrement).
		Pour déclencher la capture de la forme d'onde.
		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Tendance

En cours d'enregistrement, l'affichage de la tendance est disponible.

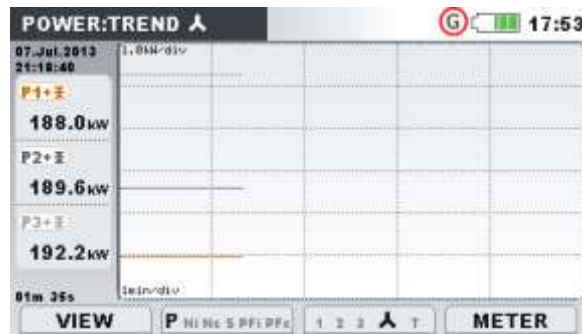




Image 0.26: Ecran de tendance de puissance

Table 0.14: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

P1±, P2±, P3±, P±	Affichage: puissance <b>Combinée</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de la puissance active combinée consommée ( $P_1^+$ , $P_2^+$ , $P_3^+$ , $P_{tot}^+$ ) ou produite ( $P_1^-$ , $P_2^-$ , $P_3^-$ , $P_{tot}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
P1±, P2±, P3±, P±	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de puissance fondamentale active consommée ( $P_{fund1}^+$ , $P_{fund2}^+$ , $P_{fund3}^+$ , $P_{+tot}^+$ ) ou produite ( $P_{fund1}^-$ , $P_{fund2}^-$ , $P_{fund3}^-$ , $P_{+tot}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
Ni1±, Ni2±, Ni3±, Ni±	Affichage: Valeur <b>Combinée</b> Valeur maximal (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de la puissance non-active inductive combinée consommée ( $N_{1ind}^+$ , $N_{2ind}^+$ , $N_{3ind}^+$ , $N_{totind}^+$ ) ou produite ( $N_{1ind}^-$ , $N_{2ind}^-$ , $N_{3ind}^-$ , $N_{totind}^-$ ) sur un intervalle de temps (IP) choisi.
Nc1±, Nc2±, Nc3±, Nct±	Affichage: Valeur <b>Combinée</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de la puissance non-active capacitive combinée consommée ( $N_{1cap}^+$ , $N_{2cap}^+$ , $N_{3cap}^+$ , $N_{totcap}^+$ ) ou produite ( $N_{1cap}^-$ , $N_{2cap}^-$ , $N_{3cap}^-$ , $N_{totcap}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
S1, S2, S3, Se	Affichage: Valeur <b>Combinée</b> de puissance maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de la puissance combinée apparente ( $S_1$ , $S_2$ , $S_3$ , $S_{e_{tot}}$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
S1, S2, S3, S+	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) de puissance apparente combinée ( $S_{fund1}$ , $S_{fund2}$ , $S_{fund3}$ , $S_{+tot}$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
PFi1±, PFi2±, PFi3±, PFit±	Affichage: Valeur <b>Combinée</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) du facteur de puissance inductif (1 <sup>er</sup> quadrant: $PF_{1ind}^+$ , $PF_{2ind}^+$ , $PF_{3ind}^+$ , $PF_{totind}^+$ et 3 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{1ind}^-$ , $PF_{2ind}^-$ , $PF_{3ind}^-$ , $PF_{totind}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
PFc1±, PFc2±, PFc3±, PFct±	Affichage: Valeur <b>Combinée</b> Valeur maximale (☒), moyenne (☒) et minimale (☒) du facteur de puissance capacitif (4 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{1cap}^+$ , $PF_{2cap}^+$ , $PF_{3cap}^+$ , $PF_{totcap}^+$ et 2 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{1cap}^-$ , $PF_{2cap}^-$ , $PF_{3cap}^-$ , $PF_{totcap}^-$ ) pour

	un intervalle de temps (IP) choisi.
Qi1±, Qi2±, Qi3±, Q+i±	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance réactive inductive consommée ( $Q_{1ind}^+$ , $Q_{2ind}^+$ , $Q_{3ind}^+$ , $Q_{totind}^+$ ) ou produite ( $Q_{1ind}^-$ , $Q_{2ind}^-$ , $Q_{3ind}^-$ , $Q_{totind}^-$ ) sur un intervalle de temps (IP) choisi.
Qc1±, Qc2±, Qc3±, Q+c±	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance réactive capacitive fondamentale consommée ( $Q_{1cap}^+$ , $Q_{2cap}^+$ , $Q_{3cap}^+$ , $Q_{captot}^+$ ) ou produite ( $Q_{1cap}^-$ , $Q_{2cap}^-$ , $Q_{3cap}^-$ , $Q_{captot}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
DPFi1±, DPFi2±, DPFi3± DPF+i±	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) du facteur de puissance inductif de déplacement (1 <sup>er</sup> quadrant: $DPF_{1ind}^+$ , $DPF_{2ind}^+$ , $DPF_{3ind}^+$ , $DPF_{totind}^+$ , et 3 <sup>ème</sup> quadrant: $DPF_{1ind}^-$ , $DPF_{2ind}^-$ , $DPF_{3ind}^-$ , $DPF_{totind}^-$ ,) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
DPFc1±, DPFc2±, DPFc3± DPF+c±	Affichage: puissance <b>Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) du facteur de puissance capacitif de déplacement (4 <sup>ème</sup> quadrant: $DPF_{1cap}^+$ , $DPF_{2cap}^+$ , $DPF_{3cap}^+$ , $DPF_{totcap}^+$ , et 2 <sup>ème</sup> quadrant: $DPF_{1cap}^-$ , $DPF_{2cap}^-$ , $DPF_{3cap}^-$ , $DPF_{totcap}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
Sn1, Sn2, Sn3, Sen	Affichage: puissance <b>Non Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance apparente non-fondamentale consommée ou générée ( $SN_1$ , $SN_2$ , $SN_3$ , $Sen_{tot}$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
Di1, Di2, Di3, Dei	Affichage: puissance <b>Non Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance de distorsion de courant de phase consommé ou produite ( $DI_1$ , $DI_2$ , $DI_3$ , $DeI_{tot}$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
Dv1, Dv2, Dv3, Dev	Affichage: puissance <b>Non Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance de distorsion de tension de phase consommée ou produite ( $DV_1$ , $DV_2$ , $DV_3$ , $Dev_{tot}$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.
Ph1±, Ph2±, Ph3±, Pht±	Affichage: puissance <b>Non Fondamentale</b> Valeur maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de la puissance active d'harmonique consommée ( $PH_1^+$ , $PH_2^+$ , $PH_3^+$ , $PH_{tot}^+$ ) ou produite ( $PH_1^-$ , $PH_2^-$ , $PH_3^-$ , $PH_{tot}^-$ ) pour un intervalle de temps (IP) choisi.

Tableau 0.15: Touches de fonctions des écrans de PUISSANCE (TENDANCE)

		<p>Pour choisir quelle mesure doit être représentée sur le graphique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommée ou Produite</li> </ul> <p>Mesures liées à de la puissance consommé (suffix: +) ou produite (suffix: -).</p>
---	---	--



- Combinée, Fondamentale ou Non-fondamentale  
Mesure liée à une puissance fondamentale, non-fondamentale ou combinée.

Touches dans la fenêtre d'affichage:



Pour choisir l'option.



Pour confirmer l'option choisie.



Pour sortir de la fenêtre de sélection sans modification.

**P Ni Nc S PFi**  
**Pfc**

Si la puissance **combinée** est sélectionnée:

Pour afficher la tendance de puissance active combinée.

**P Ni Nc S PFi**  
**Pfc**

Pour afficher la tendance de puissance non-active inductive combinée.

**P Ni Nc S PFi**  
**Pfc**

Pour afficher la tendance de puissance non-active capacitive combinée.

**P Ni Nc S PFi**  
**Pfc**

Pour afficher la tendance de puissance apparente combinée.

**P Ni Nc S PFi**  
**Pfc**

Pour afficher la tendance du facteur de puissance inductive.

**P Ni Nc S Pfi**  
**PFc**

Pour afficher la tendance du facteur de puissance capacitive.

F2

**P Qi Qc S**  
**DPFi DPfc**

Si la puissance **Fondamentale** est sélectionnée :

Pour afficher la tendance de puissance active fondamentale.

**P Qi Qc S DPFi**  
**DPfc**

Pour afficher la tendance de puissance réactive inductive fondamentale.

**P Qi Qc S DPFi**  
**DPfc**

Pour afficher la tendance de puissance réactive capacitive.

**P Qi Qc SDPfi**  
**DPfc**

Pour afficher la tendance de puissance apparente fondamentale.

**P Qi Qc S**  
**DPFiDPfc**

Pour afficher le facteur de puissance de déplacement inductif.





**P Qi Qc S DPfi**  
**DPFc**

Pour afficher la tendance du facteur de puissance de déplacement capacitif.

**Sn Di Dv Ph**

Si la puissance **Non-fondamentale** est sélectionnée:

Pour afficher la tendance de puissance apparente non-fondamentale.

	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Pour afficher la puissance de distorsion de courant non-fondamentale.
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Pour afficher la puissance de distorsion de tension non-fondamentale.
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Pour afficher la puissance active non-fondamentale.
		Pour choisir entre un affichage de phase, toutes phases, puissance totale:
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Pour afficher les paramètres de puissance pour la phase L1.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les paramètres de puissance pour la phase L2.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les paramètres de puissance pour la phase L3.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les paramètres de puissance pour les phases L1, L2 et L3 sur le même graphique.
	<b>12 3 ^ T</b>	Pour afficher les paramètres de puissance totale.
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage de « MESURE ».
	<b>TREND</b>	Pour basculer sur l'affichage TENDANCE (uniquement disponible en cours d'enregistrement).
		Pour déplacer le curseur et pour choisir l'intervalle de temps (IP).
		Pour retourner au sous-menu "MESURE".

## 3.7 Energie

### Mesure

L'appareil affiche le statut des compteurs d'énergie dans le menu énergie. Les résultats peuvent être consultés sous forme de tableau (MESURE).

La mesure d'énergie est active uniquement si l'enregistreur général est actif. Les écrans de mesures sont affichés sur les images ci-dessous :



Image0.27: Ecrans des compteurs d'énergie

Tableau0.16: Les symboles et les abréviations sur l'écran de l'appareil

Ep+	Energie active consommée (+) d'une phase (Ep <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) ou totale (Ep <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Ep-	Energie active produite (-) d'une phase (Ep <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ou totale (Ep <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Eq+	Energie réactive fondamentale consommée (+) d'une phase (Eq <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) ou totale (Eq <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Eq-	Energie réactive fondamentale produite (-) d'une phase (Eq <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ou totale (Eq <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Start	Heure et date de départ de l'enregistrement
Duration	Temps d'enregistrement

Table 0.17: Touche sur les écrans d'énergie (MESURE)

F1	<b>HOLD</b>	Pour figer les mesures sur l'écran
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
F2	<b>TOT LAST CUR</b>	Indique les enregistrements d'énergie pour un enregistrement total.
	<b>TOT LAST CUR</b>	Indique les enregistrements d'énergie pour le dernier intervalle.
	<b>TOT LAST CUR</b>	Indique les enregistrements d'énergie pour l'intervalle en cours.
F3	<b>1 2 3 ^ T</b>	Indique les paramètres d'énergie pour la phase L1.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Indique les paramètres d'énergie pour la phase L2.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Indique les paramètres d'énergie pour la phase L3.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Indique l'énergie de toutes les phases.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Indique les paramètres totaux d'énergie.
F4	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE »
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage « TENDANCE ».
	<b>EFF</b>	Pour basculer dans le mode « EFFICACITE ».
		Pour déclencher la capture de formes d'onde.
<b>ESC</b>		Pour retourner vers le sous-menu "MESURE".

## Tendance

L'affichage de la TENDANCE est disponible uniquement pendant l'enregistrement actif.

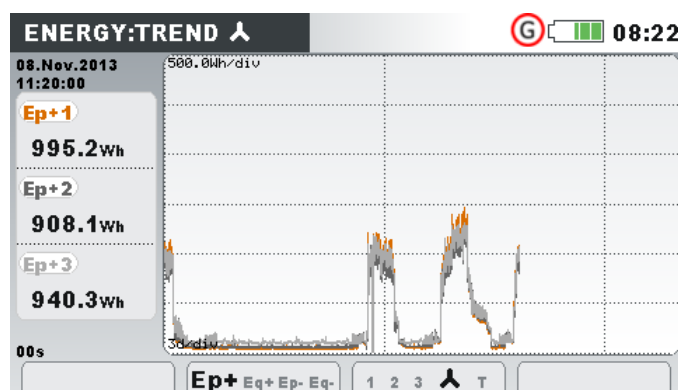


Image 0.28: Ecran de tendance d'énergie

Table 0.18: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Ep+	Energie active consommée (+) d'une phase (Ep <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) ou totale (Ep <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Ep-	Energie active produite (-) d'une phase (Ep <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ou totale (Ep <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Eq+	Energie réactive fondamentale consommée (+) d'une phase (Eq <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) ou totale (Eq <sub>tot</sub> <sup>+</sup> ).
Eq-	Energie réactive fondamentale produite (-) d'une phase (Eq <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ou totale (Eq <sub>tot</sub> <sup>-</sup> ).
Start	Heure et date de départ de l'enregistrement
Duration	Temps écoulé d'enregistrement

Table 0.19: Touches dans les écrans de TENDANCE d'énergie

F2	Ep+ Eq+ Ep-	Indique l'énergie active consommée pour un intervalle de temps (IP) choisi.
	Eq-	
	Ep+ Eq+Ep-	Indique l'énergie réactive consommée pour un intervalle de temps (IP) choisi.
	Eq-	
Ep+ Eq+Ep-	Indique l'énergie active produite pour un intervalle de temps (IP) choisi.	
Eq-		
Ep+ Eq+ Ep-	Indique l'énergie réactive produite pour un intervalle de temps (IP) choisi.	
Eq-		

F3	1 2 3 ▲ T	Indique les enregistrements d'énergie pour la phase L1.
	12 3 ▲ T	Indique les enregistrements d'énergie pour la phase L2.
	12 3 ▲ T	Indique les enregistrements d'énergie pour la phase L3.
	12 3 ▲ T	Indique tous les enregistrements de phases d'énergie.
	12 3 ▲ T	Indique les enregistrements totaux d'énergie.
F4	METER	Pour basculer en affichage « MESURE ».
	TREND	Pour basculer en affichage « TENDANCE ».
ESC		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Efficacité

L'écran EFFICIENCY n'est disponible que pendant l'enregistrement.

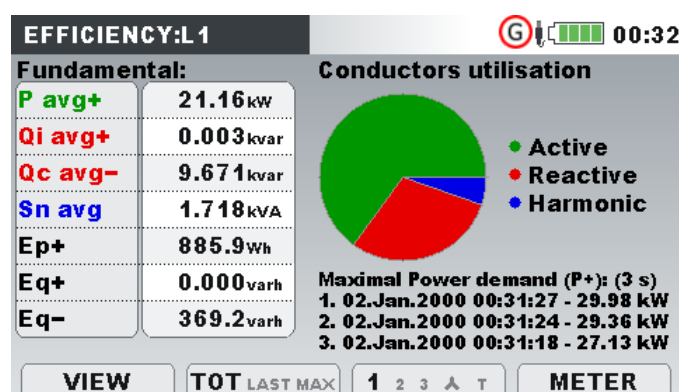


Figure 0.29: Ecran Efficacité Energétique

Tableau 0.20: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

P avg+	Puissance active consommée fondamentale ( $P_{fund1^+}$ , $P_{fund2^+}$ , $P_{fund3^+}$ )
P+ avg+	Séquence positive de puissance active consommée fondamentale totale ( $P_{tot^+}$ )
P avg-	Puissance active fondamentale générée ( $P_{fund1^-}$ , $P_{fund2^-}$ , $P_{fund3^-}$ )
P+ avg-	Puissance active fondamentale générée de la séquence positive ( $P_{tot^-}$ ) La puissance affichée est moyennée sur l'intervalle de temps choisi (touche: F2) <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche la puissance active moyenne totale (pour un enregistrement complet)</li> <li>- LAST – affiche la puissance active moyenne sur le dernier intervalle</li> <li>- MAX – affiche la puissance active moyenne dans l'intervalle où <math>E_p</math> était maximal.</li> </ul>
Qi avg+	Puissance réactive inductive fondamentale sur la phase consommée ( $Q_{fund_{ind1^+}}$ , $Q_{fund_{ind2^+}}$ , $Q_{fund_{ind3^+}}$ )
Qi+ avg+	Puissance réactive inductive fondamentale de la séquence positive sur la phase consommée ( $Q_{tot^+}$ )
Qi avg-	Puissance réactive inductive fondamentale sur la phase générée ( $Q_{fund_{ind1^-}}$ , $Q_{fund_{ind2^-}}$ , $Q_{fund_{ind3^-}}$ )
Qi+ avg-	Puissance réactive inductive fondamentale de la séquence positive sur la phase générée ( $Q_{tot^-}$ )

	<p>La puissance réactive inductive fondamentale affichée est moyennée sur l'intervalle de temps choisi (touche: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche la puissance réactive inductive moyenne totale (pour un enregistrement complet)</li> <li>- LAST – affiche la puissance réactive inductive moyenne sur le dernier intervalle</li> <li>- MAX – affiche la puissance réactive inductive moyenne dans l'intervalle où <math>Ep</math> était maximal.</li> </ul>
Qc avg+	Puissance réactive capacitive fondamentale sur la phase consommée ( $Qfund_{cap1^+}$ , $Qfund_{cap2^+}$ , $Qfund_{cap3^+}$ )
Qc+ avg+	Puissance réactive capacitive fondamentale de la séquence positive sur la phase consommée ( $Q^{+_{tot^+}}$ )
Qc avg-	Puissance réactive capacitive fondamentale sur la phase générée ( $Qfund_{cap1^-}$ , $Qfund_{cap2^-}$ , $Qfund_{cap3^-}$ )
Qc+ avg-	Puissance réactive capacitive fondamentale de la séquence positive sur la phase générée ( $Q^{+_{tot^+}}$ )
	<p>La puissance réactive capacitive fondamentale affichée est moyennée sur l'intervalle de temps choisi (touche: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche la puissance réactive capacitive moyenne totale (pour un enregistrement complet)</li> <li>- LAST – affiche la puissance réactive capacitive moyenne sur le dernier intervalle</li> <li>- MAX – affiche la puissance réactive capacitive moyenne dans l'intervalle où <math>Ep</math> était maximal.</li> </ul>
Sn avg	Puissance apparente non-fondamentale ( $SN_1$ , $SN_2$ , $SN_3$ )
Sen avg	Puissance apparente non-fondamentale effective totale ( $Sen$ ).
	<p>La puissance apparente non-fondamentale affichée est moyennée sur l'intervalle de temps choisi (touche: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche la puissance apparente non-fondamentale moyenne totale (pour un enregistrement complet)</li> <li>- LAST – affiche la puissance apparente non-fondamentale moyenne sur le dernier intervalle</li> <li>- MAX – affiche la puissance apparente non-fondamentale moyenne dans l'intervalle où <math>Ep</math> était maximal.</li> </ul>
Su	Puissance fondamentale déséquilibrée, selon la norme IEEE 1459-2010
Ep+	Énergie active de phase consommée ( $Ep_{1^+}$ , $Ep_{2^+}$ , $Ep_{3^+}$ ) ou totale ( $Ep_{tot^+}$ )
Ep-	Énergie active de phase générée ( $Ep_{1^-}$ , $Ep_{2^-}$ , $Ep_{3^-}$ ) ou totale ( $Ep_{tot^-}$ )
	<p>L'énergie active affichée dépend de l'intervalle de temps choisi (touche: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche l'énergie accumulée sur l'intervalle complet</li> <li>- LAST – affiche l'énergie accumulée sur le dernier intervalle</li> <li>- MAX – affiche l'énergie accumulée sur n'importe quel intervalle</li> </ul>
Eq+	Énergie réactive fondamentale de phase consommée (+) ( $Eq_{1^+}$ , $Eq_{2^+}$ , $Eq_{3^+}$ ) ou totale ( $Eq_{tot^+}$ )
Eq-	Énergie réactive fondamentale de phase générée (-) ( $Eq_{1^-}$ , $Eq_{2^-}$ , $Eq_{3^-}$ ) ou totale ( $Eq_{tot^-}$ )
	<p>L'énergie réactive affichée dépend de l'intervalle de temps choisi (touche: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOT – affiche l'énergie accumulée sur l'enregistrement complet</li> </ul>

- LAST – affiche l'énergie accumulée sur le dernier intervalle
- MAX – affiche l'énergie accumulée dans l'intervalle où  $E_p$  était maximal.

Affiche l'utilisation de la section des conducteurs pour l'intervalle de temps choisi (TOT/LAST/MAX):

Utilisation des conducteurs



- VERT – représente la part de la section du conducteur (fil) utilisée pour le transfert d'énergie active ( $E_p$ )
- ROUGE – représente la part de la section du conducteur (fil) utilisée pour le transfert d'énergie réactive fondamentale ( $E_q$ )
- BLEU – représente la part de la section du conducteur (fil) utilisée pour le transfert d'énergie apparente non-fondamentale (harmonique) ( $S_N$ )
- MARRON – représente la portion de puissance déséquilibrée ( $S_U$ ) s'écoulant en système polyphasé par rapport au flux de puissance de phase.

Date Fin de l'intervalle affiché.

Puiss. Max dem. Affiche trois intervalles où la puissance active mesurée était maximale.

Table 0.21: Touches des écrans Energie (TENDANCE)

F1	<b>VIEW</b>	Alterne entre les affichages des énergies consommées (+) et générées (-)
	TOT LAST MAX	Affiche les paramètres pour toute la durée de l'enregistrement
F2	TOT <b>LAST</b> MAX	Affiche les paramètres pour le dernier intervalle (complet) enregistré
	TOT LAST <b>MAX</b>	Affiche les paramètres pour l'intervalle où l'énergie active était maximale
F3	1 2 3 ^ T	Affiche les enregistrements d'énergie pour la phase L1
	1 2 3 ^ T	Affiche les enregistrements d'énergie pour la phase L2
	1 2 3 ^ T	Affiche les enregistrements d'énergie pour la phase L3
	1 2 3 ^ T	Affiche tous les enregistrements d'énergie de phases
	1 2 3 ^ T	Affiche les enregistrements d'énergie pour les totaux
	<b>METER</b>	Passe en vue MESURE
F4	<b>TREND</b>	Passe en vue TENDANCE
	<b>EFF</b>	Passe en vue EFFICACITÉ
ESC		Retourne au sous-menu "MESURE".

### 3.8 Harmoniques / interharmoniques

L'harmonique représente des signaux de tension et de courant comme une somme de sinusoïdes de fréquence de puissance et de ses nombres entiers multiples. L'onde sinusoïdale de fréquence  $k$  fois supérieure à la fondamentale ( $k$  est un nombre entier) est appelée onde harmonique et est accompagnée d'un changement d'amplitude et de phase par rapport au signal de fréquence fondamentale. Si une décomposition de

signal en série de Fourier a pour résultat la présence d'une fréquence, qui n'est pas le nombre entier multiple de la fondamentale, cette fréquence est appelée fréquence interharmonique et la composante pour une telle fréquence est appelée interharmonique. Voir section 0 pour les détails.

## Mesure

En accédant au menu HARMONIQUES à partir du sous-menu "MESURE". L'écran du tableau HARMONIQUES (MESURE) s'affiche (voir image ci-dessous). Les harmoniques de tension et de courant et le THD s'affichent également à l'écran.

HARMONICS: A							INTERHARMONICS: A						
V, A	U1	I1	U2	I2	U3	I3	V, A	U1	I1	U2	I2	U3	I3
THD	0.03	0.087	0.04	0.079	0.05	0.067	THD	0.03	0.092	0.04	0.075	0.04	0.070
DC	0.01	3.414	0.02	0.743	0.01	0.582	ih 0	0.01	0.0	0.01	0.0	0.01	0.0
h 1	0.01	0.0	0.01	0.0	0.01	0.0	ih 1	0.02	0.0	0.02	0.0	0.02	0.0
h 2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	ih 2	0.01	0.0	0.01	0.0	0.01	0.0
h 3	0.02	0.0	0.02	0.0	0.02	0.0	ih 3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
h 4	0.01	0.0	0.01	0.0	0.01	0.0	ih 4	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0

Image0.30: Les écrans (MESURE) harmoniques et interharmoniques

Les symboles et abréviations utilisés dans les écrans de MESURE sont indiqués sur le tableau ci-dessous.

Tableau0.22: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

RMS	Valeur de courant / tension RMS
THD	Tension totale / Distorsion harmonique de courant THD <sub>U</sub> et THD <sub>I</sub> en % de tension fondamentale / harmonique de courant ou en $V_{eff.}$ , $A_{eff.}$
k	Le facteur k (sans unité) indique la quantité d'harmoniques que cette charge génère.
DC	Composante de tension ou de courant DC en % de tension fondamentale / courant harmonique ou en $V_{eff.}$ , $A_{eff.}$
h1 ... h50	Tension harmonique de rang n $U_{h_n}$ ou composante de courant $I_{h_n}$ en % de tension fondamentale / harmonique de tension ou en $V_{eff.}$ , $A_{eff.}$
ih0 ... ih50	Tension interharmonique de rang n $U_{ih_n}$ ou composante courant $I_{ih_n}$ en % de tension fondamentale / harmonique de courant ou en $V_{eff.}$ , $A_{eff.}$

Tableau0.23: Touches sur les écrans (MESURE) Harmoniques / interharmoniques

F1	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure.
F2	<b>VIEW</b>	Pour basculer l'affichage entre harmoniques et interharmoniques.
	<b>VIEW</b>	Pour basculer entre des unités : <ul style="list-style-type: none"> <li>- En valeurs RMS (Volts, Ampères)</li> <li>- En % d'harmonique fondamentale</li> </ul>



---

Touches des fenêtres d'affichage:

---



Pour choisir les options.

---



Pour confirmer l'option.

---



Pour sortir de la fenêtre de sélection sans modification.

---

Pour choisir entre l'affichage en phase unique, neutre, toutes phases, harmoniques / interharmoniques de ligne.

**1 2 3 N**  
**▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L1.

**12 3 N ▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L2.

**12 3 N ▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L3.

**12 3 N ▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour le neutre.

F3

**12 3 N ▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour toutes les phases sur écran simple.

**12 3 N ▲Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les tensions composées.

**12 23 31 Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L12.

**12 23 31 Δ** Indique les composantes harmoniques et interharmoniques pour les phases L23.

**1223 31Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L31.

**1223 31 Δ** Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les tensions composées.

---

**METER** Pour basculer en affichage « MESURE »

F4

**BAR** Pour basculer en affichage « BARREGRAPHE »

**TREND** Pour basculer en affichage « TENDANCE » (disponible uniquement en cours d'enregistrement).

---



Permet de parcourir les composantes harmoniques / interharmoniques.

---



Pour déclencher la capture de formes d'onde.

---



Pour retourner au sous-menu "MESURE".

---

## Histogramme

Les barres sont affichées sur des graphiques doubles. Le premier indique les harmoniques de tension et le second les harmoniques de courant.








Image0.31: Ecran du graphique d'harmoniques






Les symboles et abréviations utilisés dans les écrans « BARREGRAPHE » sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Table 0.24: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Ux h01 ... h50	Composantes harmonique / interharmonique de tension instantanée en $V_{RMS}$ et en % de la tension fondamentale.
Ix h01 ... h50	Composantes harmonique/ interharmonique de courant instanné en $A_{RMS}$ et en % du courant fondamental
Ux DC	Tension DC instantanée en V et en % de la tension fondamental
Ix DC	Courant DC instanné en A et en % du courant fondamental
Ux THD	Distorsion harmonique totale instantanée de tension THD <sub>U</sub> en V et en % de tension fondamentale
Ix THD	Distorsion harmonique total instantanée de courant THD <sub>I</sub> en $A_{RMS}$ et en % de courant fondamental

Tableau 0.25: Touches de fonction sur les écrans (BARREGRAPHE) harmoniques / interharmoniques

	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
Pour basculer entre l'affichage harmoniques et interharmoniques.		
Touches sur la fenêtre affichage (aperçu):		
	<b>VIEW</b>	 Pour choisir une option.
		 Pour confirmer l'option choisie.
		 Pour sortir de la fenêtre de sélection sans modification.

		Pour choisir parmi les barregraphes harmonique / interharmonique de phases simples et de neutre.
	<b>1 2 3 N</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L1.
	<b>12 3 N</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L2.
<b>F3</b>	<b>12 3 N</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L3.
	<b>12 3 N</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour le neutre.
	<b>12 23 31</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L12.
	<b>12 23 31</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L23.
	<b>1223 31</b>	Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L31.
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE ».
	<b>BAR</b>	Pour basculer en affichage « BARREGRAPHE ».
<b>F4</b>	<b>AVG</b>	Pour basculer en affichage « MOYENNE » (disponible seulement pendant l'enregistrement).
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (disponible en cours d'enregistrement).
		Pour mettre à l'échelle l'amplitude du graphique affiché.
		Faire défiler le curseur pour sélectionner la barre harmonique / interharmonique simple.
		Pour sélectionner le curseur entre tension et graphique de courant.
		Pour déclencher la capture de formes d'onde.
		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Barregraphes de Moyennes d'Harmoniques (Avg Bar)

Quand l'enregistreur général est actif, on a accès à l'écran des barregraphes de moyennes d'harmoniques ou MOYENNE. Dans cet écran s'affichent les valeurs moyennes de tension et d'intensité des harmoniques (moyennées depuis le début de l'enregistrement jusqu'à l'instant présent). L'écran Barregraphes de moyennes d'harmoniques affiche des histogrammes doubles. Le barregraphe supérieur affiche la moyenne des harmoniques de tension, le barregraphe inférieur affiche la moyenne des harmoniques d'intensité.

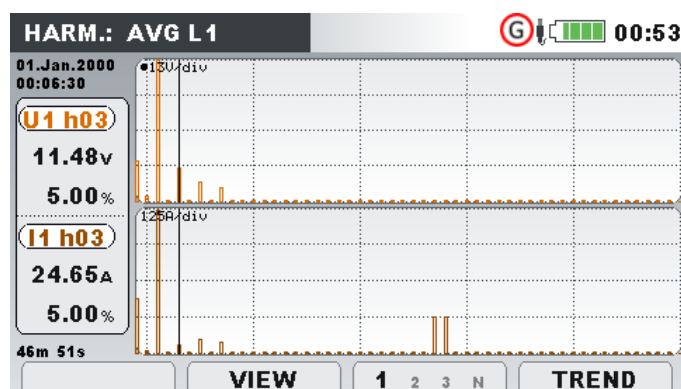


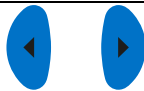


Figure 0.32: Ecran Barregraphes de moyennes d'harmoniques






La description des symboles et abréviations utilisées dans les écrans AVG figurent dans le tableau ci-dessous.

Table 0.26: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

Ux h01 ... h50	Composantes harmonique / interharmonique de tension moyenne en $V_{RMS}$ et en % de la tension fondamentale (depuis le début de l'enregistrement)
Ix h01 ... h50	Composantes harmonique / interharmonique d'intensité moyenne en $A_{RMS}$ et en % de l'intensité fondamentale
Ux DC	Tension DC moyenne en V et en % de la tension fondamentale
Ix DC	Intensité DC moyenne en A et en % de l'intensité fondamentale
Ux THD	Tension totale moyenne de la distorsion harmonique $THD_U$ en V et en % de la tension fondamentale
Ix THD	Intensité totale moyenne de la distorsion harmonique $THD_I$ en $A_{RMS}$ et en % de l'intensité fondamentale

Tableau 0.27: Touches des écrans Harmoniques / interharmoniques (AVG)

		Alterne entre les vues harmoniques et interharmoniques.
		Touches de la fenêtre VIEW:
<b>F2</b>	<b>VIEW</b>	 Pour sélectionner une option.
		 Pour confirmer l'option choisie.
		 Pour quitter la fenêtre de sélection sans changement.
		Choisit entre les barres harmoniques / interharmoniques monophasés et canal neutre.
<b>F3</b>	<b>1 2 3 N</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L1.
	<b>1 2 3 N</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L2.

<b>1 2 3 N</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour la phase L3.
<b>1 2 3 N</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour le neutre.
<b>12 23 31</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L12.
<b>12 23 31</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L23.
<b>12 23 31</b>	Affiche les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L31.
<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE ».
<b>BAR</b>	Pour basculer en affichage « BARGRAPHE ».
<b>F4</b> <b>AVG</b>	Pour basculer en affichage « AVG » (moyenne) (disponible seulement pendant l'enregistrement).
<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage « TENDANCE » (disponible seulement pendant l'enregistrement).
	Pour mettre à l'échelle l'amplitude du graphique affiché.
	Pour faire défiler le curseur pour sélectionner la barre harmonique / interharmonique simple.
	Pour sélectionner le curseur entre tension et graphique de courant.
	Pour déclencher la capture de formes d'onde.
	Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Tendance

Pendant l'enregistrement GENERAL actif, l'affichage de la TENDANCE est disponible. Les composantes harmonique / interharmonique de tension et de courant peuvent être visualisées grâce à la touche F4 (MESURE-BARREGRAPHE-TENDANCE).

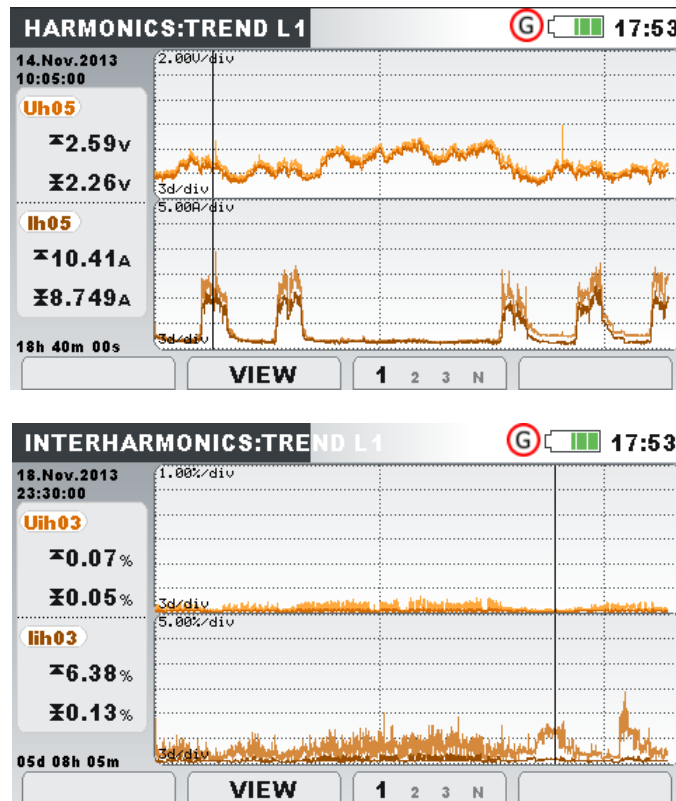


Image0.33: Ecrans de tendance harmoniques et interharmoniques

Table 0.28: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

ThdU	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la distorsion d'harmonique totale en intensité THD <sub>U</sub> pour la phase choisie
ThdI	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la distorsion d'harmonique totale en intensité THD <sub>I</sub> pour la phase choisie
Udc	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la composante en tension DC pour la phase choisie
Idc	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la composante en intensité DC pour la phase choisie
Uh01...Uh50 Uih01...Uih50	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la n <sup>ième</sup> composante en tension harmonique / interharmonique pour la phase choisie
Ih01...Ih50 Iih01...Iih50	Valeur d'intervalle maximale ( $\bar{\Delta}$ ) et moyenne ( $\bar{\Sigma}$ ) de la n <sup>ième</sup> composante en tension harmonique / interharmonique pour la phase choisie

Tableau 0.29: Touches sur les écrans harmoniques / interharmoniques (TENDANCE)

	Pour basculer entre l'affichage harmoniques ou interharmoniques.
<b>F2</b>	Pour basculer en unités de mesure soit en valeurs V <sub>eff</sub> , A <sub>eff</sub> ou en % d'harmonique du fondamental.
<b>VIEW</b>	Pour choisir le nombre d'harmoniques pour l'analyse.

---

Touches sur la fenêtre d'affichage (aperçu):

---



Pour choisir une option.



Pour confirmer une option choisie.



Pour sortir de la fenêtre de sélection sans aucune modification.

---

Pour choisir entre des tendances harmoniques / interharmoniques de phases simples et de neutre.

**1 2 3 N**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques sélectionnées pour la phase L1.

**12 3 N**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques sélectionnées pour la phase L2.

**12 3 N**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques sélectionnées pour la phase L3.

F3

**12 3 N**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques sélectionnées pour le neutre.

**12 23  
31**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L12.

**12 23  
31**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L23.

**1223 31**

Indique les composantes harmoniques / interharmoniques pour les phases L31.

---

**METER**

Basculer en affichage « MESURE ».

**BAR**

Basculer en affichage « BARREGRAPHE ».

F4

**AVG**

Pour basculer en affichage « AVG » (moyenne) (disponible seulement pendant l'enregistrement).

**TREND**

Basculer en affichage TENDANCE (disponible uniquement en cours d'enregistrement).

---



Pour déplacer le curseur et choisir l'intervalle de temps (IP) pour observation.

**ESC**

Pour retourner au sous-menu « MESURE ».

---

### 3.9 Mesures des Flickers

Le flickermètre mesure la perception humaine de l'effet des variations de la tension secteur qui alimente une ampoule d'éclairage. Dans le menu Flickermètre, l'appareil indique les paramètres de la puissance mesurée. Les résultats peuvent être visualisés sous forme de tableau (MESURE) ou sous forme de graphique (TENDANCE) – qui est

actif uniquement quand l'enregistrement général est actif. Afin de mieux comprendre la fonction des paramètres spécifiques voir la section 0.

## Mesure

En accédant à l'option FLICKERS à partir du sous-menu « MESURE », le tableau Flickermètre s'affiche à l'écran (*voir image ci-dessous*).

	L1	L2	L3
Urms	229.0	230.5	230.5 v
Pinst,max	1.04	0.34	0.94
Pst(1min)	1.02	0.54	0.97
Pst	1.07	0.25	0.90
Plt	0.78	1.21	0.60

Image0.34: Ecran tableau du Flickermètre

Les symboles et abréviations utilisés sur l'écran de MESURE sont décrits dans le tableau ci-dessous. À noter que l'intervalle de mesures du flickermètre est synchronisé sur l'heure réelle, et par conséquent rafraîchi sur des intervalles de minute, de 10 minutes et de 2 heures.

Tableau0.30: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Urms	Valeur efficace vraie $U_1, U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Pinst,max	Flicker instantané maximal pour chaque phase rafraîchie toutes les 10 secondes.
Pst(1min)	Flicker à court terme (1 min) $P_{st1min}$ pour chaque phase mesurée sur la dernière minute.
Pst	Flicker à court terme (10 min) $P_{st}$ pour chaque phase mesurée sur les 10 dernières minutes
Plt	Flicker à long terme (2h) $P_{st}$ pour chaque phase mesurée sur les 2 dernières heures.

Table 0.31: Touches sur l'écran du Flickermètre (MESURE)

	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
		Pour déclencher la capture de formes d'onde
		Pour retourner au sous-menu "MESURE"

## Tendance

Lorsque l'enregistrement est actif, l'affichage TENDANCE est disponible. Les paramètres du flickermètre peuvent être visualisés grâce à la touche F4 (MESURE-TENDANCE). A noter que les intervalles d'enregistrement du flickermètre sont



déterminés par la norme CEI 61000-4-15. Le Flickermètre fonctionne pour cette raison indépendamment d'intervalles d'enregistrements choisis dans l'enregistreur général.

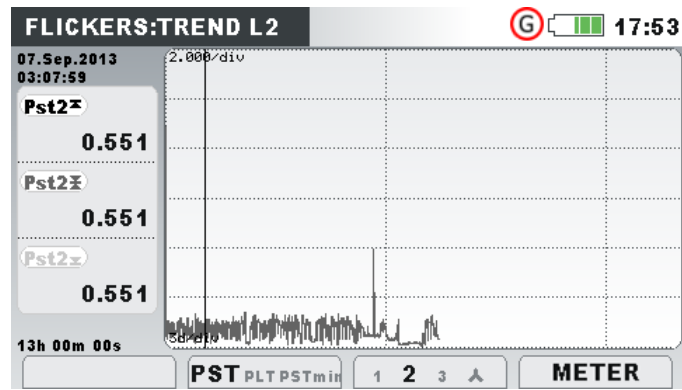



Figure 0.35: Ecran de la tendance du Flickermètre

Table 0.32: Symboles and abréviations sur l'écran de l'appareil

Pst1m1, Pst1m2, Pst1m3, Pst1m12, Pst1m23, Pst1m31	Valeur maximale (☒), moyenne (☓) et minimale (☑) du flicker à court terme 1- $P_{st(1min)}$ pour tension de phases $U_1, U_2, U_3$ ou tension de lignes $U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Pst1, Pst2, Pst3, Pst12, Pst23, Pst31	Valeur maximale (☒), moyenne (☓) et minimale (☑) de flicker à court terme 10-minutes $P_{st}$ pour tensions de phase $U_1, U_2, U_3$ ou tensions de ligne $U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Plt1, Plt2, Plt3, Plt12, Plt23, Plt31	Valeur maximale (☒), moyenne (☓) et minimale (☑) de flicker à long terme 2-heures $P_{lt}$ pour tensions de phase $U_1, U_2, U_3$ ou tensions de lignes $U_{12}, U_{23}, U_{31}$

Table 0.33: Touches sur les écrans du Flickermètre (TENDANCE)

F2	Pst Plt	Pour choisir parmi les options suivantes:
	Pstmin	Indique le flicker à court terme (10 min) $P_{st}$ .
	Pst Plt	Indique le flicker à long terme $P_{lt}$ .
F3	Pstmin	Indique le flicker à court terme (1 min) $P_{st1min}$ .
	Pst Plt	Permet un choix entre les différents paramètres de tendance:
	Pstmin	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase L1.
	1 2 3 ▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase L2.
	12 3 ▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase L3.
	12 3 ▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour toutes les phases (moyenne uniquement).
	12 23 31 ▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour les phases L12.
	12 23 31 ▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour les phases L23.
1223 31▲	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour les phases L31.	

<b>1223 31 Δ</b>	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour toutes les phases (moyenne uniquement)
<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE »
<b>F4</b>	<b>TREND</b> Pour basculer en affichage “TENDANCE” (disponible uniquement en cours d’enregistrement).
	Pour déplacer le curseur et sélectionner l’intervalle de temps (IP).
<b>ESC</b>	Pour retourner dans le sous-menu “MESURES”.

### 3.10 Diagramme de phase

Le diagramme de phase représente de façon graphique les tensions, courants et angles de phase fondamentaux du réseau. Il est recommandé d'utiliser cet aperçu pour vérifier la connexion de l'appareil avant la mesure. La plupart des erreurs de mesure proviennent de mauvaises connexions. Sur le diagramme de phase, l'appareil indique :

- La présentation graphique des vecteurs de tension et de courant du système mesuré,
- Le déséquilibre du système mesuré.

#### Diagramme de phase

En accédant au menu DIAGRAM PHASE à partir du sous-menu MESURE, l'écran suivant s'affiche (voir l'image ci-dessous) :

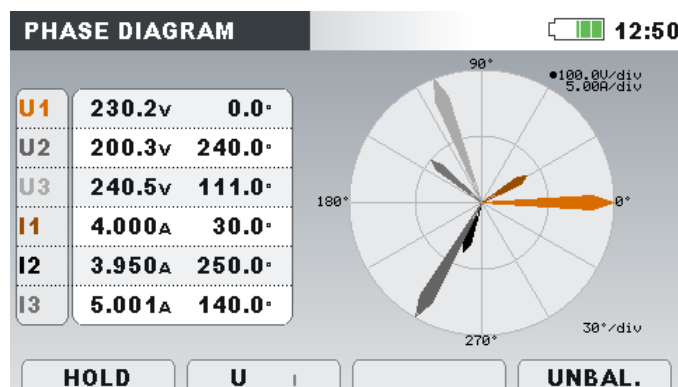








Image0.36: Ecran diagramme de phase

Tableau0.34: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

U1, U2, U3	Tensions fondamentales $U_{fund1}$ , $U_{fund2}$ , $U_{fund3}$ avec angle de phase relatif à $U_{fund1}$
U12, U23, U31	Tensions fondamentales $U_{fund12}$ , $U_{fund23}$ , $U_{fund31}$ avec angle de phase relatif à $U_{fund12}$
I1, I2, I3	Courants fondamentaux $I_{fund1}$ , $I_{fund2}$ , $I_{fund3}$ avec angle de phase relatif à $U_{fund1}$ or $U_{fund12}$

Table 0.35: Keys in Phase diagram screen

	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure.
	<b>U I</b>	Pour choisir la tension pour mise à l'échelle (avec les curseurs).
	<b>I U</b>	Pour choisir le courant pour mise à l'échelle (avec curseurs).
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage DIAGRAMME PHASE.
	<b>UNBAL.</b>	Pour basculer en affichage DIAGRAMME DESEQUILIBRE.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (disponible uniquement en cours d'enregistrement).
		Pour mettre à l'échelle les phaseurs de tension et de courant.
		Pour déclencher la capture de forme d'ondes.
		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Diagramme déséquilibré

Le diagramme déséquilibré représente un déséquilibre de courant et de tension du système de mesure. Un déséquilibre apparaît lorsque la valeur RMS et les angles de phase entre les phases consécutives ne sont pas égaux. Le diagramme est présenté sur l'image ci-dessous :

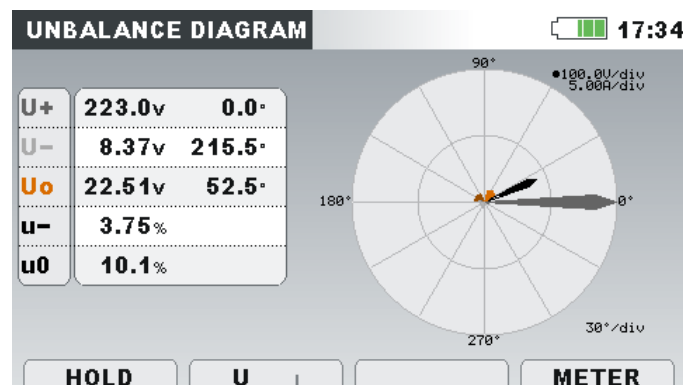




Image0.37: Ecran du digramme déséquilibré

Tableau 0.36: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

U0	Composante de tension de séquence zéro $U^0$
I0	Composante de courant de séquence zéro $I^0$
U+	Composante de tension de séquence positive $U^+$
I+	Composante de courant de séquence positive $I^+$
U-	Composante de tension de séquence négative $U^-$
I-	Composante de courant de séquence négative $I^-$
u-	Ratio de tension de séquence négative $u^-$
i-	Ratio de courant de séquence négative $i^-$
u0	Ratio de tension de séquence zéro $u^0$
i0	Ratio de courant de séquence zéro $i^0$

Table 0.37: Touches sur les écrans de diagramme déséquilibré

F1	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
F2	<b>U I</b>	Indique la mesure déséquilibrée de tension et sélectionne la tension pour une mise à l'échelle (par curseur)
	<b>I U</b>	Indique la mesure déséquilibrée de courant et sélectionne le courant pour la mise à l'échelle (avec curseur).
F4	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage DIAGRAMME PHASE
	<b>UNBAL.</b>	Pour basculer en affichage DIAGRAMME DESEQUILIBRE.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (uniquement valable en cours d'enregistrement).
		Mise à l'échelle de la tension ou du courant.
		Pour déclencher la capture de formes d'onde.
<b>ESC</b>		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Tendance déséquilibre

Pendant l'enregistrement actif, un affichage de la tendance déséquilibrée est disponible.

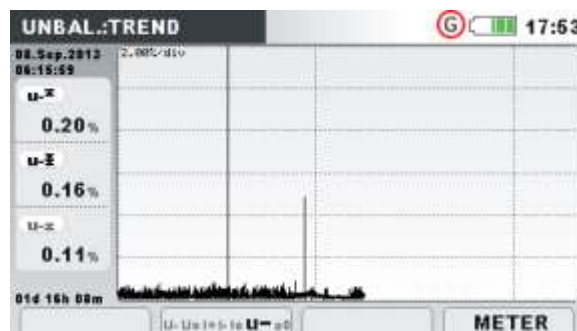






Image 0.38: Ecran de tendance symétrique

Table 0.38: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

u-	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de ratio de tension de séquence négative u-
u0	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de ratio de tension de séquence zéro u <sup>0</sup>
i-	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de ratio de courant de séquence négative i-
i0	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de ratio de courant de séquence zéro i <sup>0</sup>
U+	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de tension de séquence positive U <sup>+</sup>
U-	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de tension de séquence négative U <sup>-</sup>
U0	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de tension de séquence zéro U <sup>0</sup>
I+	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de courant de séquence positive I <sup>+</sup>
I-	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de courant de séquence négative I <sup>-</sup>
I0	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de courant de séquence zéro I <sup>0</sup>

Table 0.39: Touches sur les écrans de tendance déséquilibrée

	<b>U+ U- U0</b> <b>I+ I- I0</b> <b>u+ u0 i+ i0</b>	Indique la mesure sélectionnée de tension et de courant déséquilibrée.(U <sup>+</sup> , U <sup>-</sup> , U <sup>0</sup> , I <sup>+</sup> , I <sup>-</sup> , I <sup>0</sup> , u <sup>-</sup> , u <sup>0</sup> , i <sup>-</sup> , i <sup>0</sup> ).
	<b>METER</b>	Pour basculer à l'affichage DIAGRAMME PHASE.
	<b>UNBAL.</b> <b>TREND</b>	Pour basculer à l'affichage DIAGRAMME DESEQUILIBRE. Pour basculer à l'affichage TENDANCE( disponible en cours d'enregistrement).
		Pour déplacer le curseur et sélectionner l'intervalle de temps (IP) pour observation.
		Pour retourner dans le sous-menu 'MESURES'.

### 3.11 Température

L'analyseur de puissance est capable de mesurer et enregistrer la température avec une sonde de température A 1354. La température est indiquée en Celsius et en Fahrenheit. Voir les sections suivantes pour les instructions de mise en œuvre de l'enregistrement. Afin d'apprendre comment régler l'entrée de pince de neutre avec la sonde de température, voir section 0.

## Mesure






Image 0.39: Ecran de mesure de température

Table 0.40: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

°C	Température actuelle en degrés Celsius
°F	Température actuelle en degrés Fahrenheit

Table 0.41: Touches sur l'écran de mesure de température

	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran.
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure.
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage MESURE.
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (disponible uniquement en cours d'enregistrement).
		Pour déclencher la capture de formes d'onde.
		Pour retourner dans le sous-menu "MESURES".

## Tendance

La tendance de mesure de température peut être observée en cours d'enregistrement. Les enregistrements contenant une mesure de température peuvent être observés à partir de la liste mémoire et en utilisant le logiciel PC PowerView3.0.

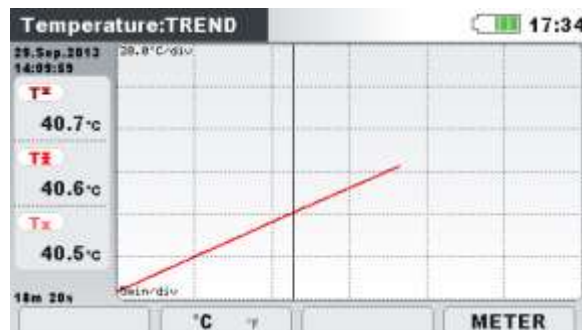


Image 0.40: Ecran de tendance de température

Tableau 0.42: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

T:	Valeur de température maximale (T <sub>max</sub> ), moyenne (T <sub>moy</sub> ) et minimale (T <sub>min</sub> ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
----	---

Table 0.43: Touches sur les écrans de tendance de température

<b>F2</b>	<b>°C °F</b>	Indique la température en degrés Celsius.
	<b>°C °F</b>	Indique la température en degrés Fahrenheit.
	<b>METER</b>	Pour basculer en mode MESURE.
<b>F4</b>	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage TENDANCE (disponible en cours d'enregistrement).
<b>ESC</b>		Pour retourner dans le sous-menu "MESURES".

### 3.12 Valeur haute et valeur basse

Les paramètres de valeur haute et valeur basse sont utiles quand il est important d'éviter, par exemple, d'avoir des sous-tensions prolongées supprimées dans les données par des surtensions prolongées. On peut voir les résultats sous forme de tableau (MESURE) ou de graphique (TENDANCE) - vues actives seulement quand l'ENREGISTREUR GÉNÉRAL est actif.

#### Mesure

En entrant l'option DEVIATION dans le sous-menu MEASUREMENTS, il s'affiche l'écran du tableau UNDER/OVER DEVIATION (voir la figure ci-dessous).

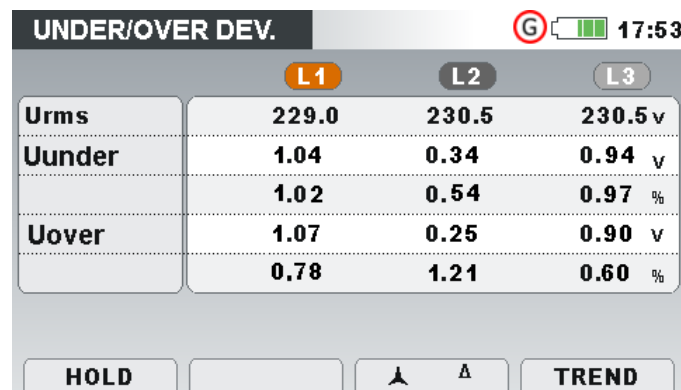


Figure 0.41: Tableau de valeur basse et valeur haute




La description des symboles et abréviations utilisées à l'écran MESURE est figurée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 0.44: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

Urms	Vraie valeur efficace $U_1, U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Uunder	Tension de valeur basse instantanée $U_{Under}$ exprimée en tension et % de la tension nominale
Uover	Tension de valeur haute instantanée $U_{Over}$ exprimée en tension et % de la tension nominale



Tableau 0.45: Touches de l'écran Valeur basse et valeur haute (MESURE)

<b>F1</b>	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran. L'heure des mesures fixées s'affichera dans le coin en haut à droite.
	<b>RUN</b>	Pour relancer la mesure figée.
<b>F3</b>		Affiche les mesures de valeur basse/haute pour toutes les tensions de phase
		Affiche les mesures de valeur basse/haute pour toutes les tensions de phase à phase
<b>F4</b>	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE ».
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage « TENDANCE » (disponible seulement pendant l'enregistrement).
		Pour déclencher une Capture de formes d'onde.
<b>ESC</b>		Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".

## Tendance

Pendant l'enregistrement, la vue TENDANCE est disponible. On peut observer les paramètres de valeur basse et de valeur haute en appuyant sur la touche de fonction F4 (MESURE - TENDANCE).

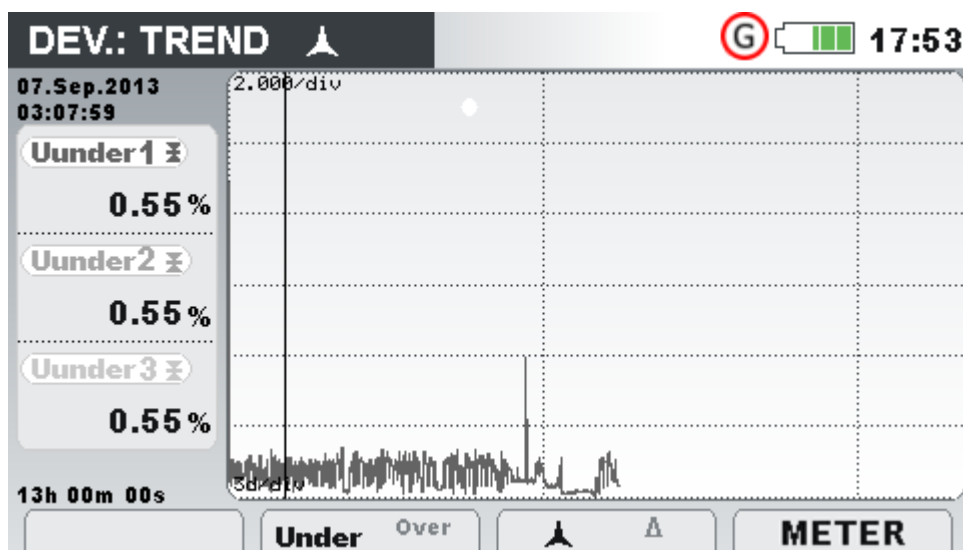









Figure 0.42: Ecran TENDANCE de valeur basse et valeur haute

Tableau 0.46: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

Uunder1 Uunder2 Uunder3 Uunder12 Uunder22 Uunder31	Valeur moyenne d'intervalle (☒) de la tension de valeur basse correspondante $U_{1Under}, U_{2Under}, U_{3Under}, U_{12Under}, U_{23Under}, U_{31Under}$ , exprimée en % de la tension nominale
Uover1 Uover2 Uover3 Uover12 Uover23 Uover31	Valeur moyenne d'intervalle (☒) de la tension de valeur haute $U_{1Over}, U_{2Over}, U_{3Over}, U_{12Over}, U_{23Over}, U_{31Over}$ , exprimée en % de la tension nominale

Tableau 0.47: Touches des écrans de valeur basse et valeur haute (TENDANCE)

		Choisit entre les options suivantes:
	<b>Under over</b>	Affiche les tendances de valeur basse
	<b>Under Over</b>	Affiche les tendances de valeur haute
		Choisit entre les tendances de divers paramètres:
		Affiche les tendances pour toutes les valeurs basses/hautes de phase
		Affiche les tendances pour toutes les valeurs basses/hautes de ligne
	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE ».
	<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage « TENDANCE » (disponible seulement pendant l'enregistrement).
	Déplace le curseur et sélectionne l'intervalle de temps (IP) d'observation.	
	Pour retourner dans le sous-menu "MESURE".	

### 3.13 Signalement

Les signaux de signalement (ou de contrôle) se superposent à la tension secteur et peuvent se présenter sous forme de salves à une fréquence non harmonique. 2 fréquences peuvent être définies pour la signalement. Avant toute mesure, il faut configurer les fréquences.

Les résultats peuvent être visualisés sous forme de tableau (MESURE) ou sous forme de graphique – qui est actif uniquement lorsque l'enregistreur général est actif.. Afin de comprendre la signification des paramètres spécifiques, voir section 0.

#### Mesure

En accédant à l'option SIGNALEMENT à partir du sous-menu MESURES, l'écran du tableau de signalement s'affiche (voir image ci-dessous).

	L1	L2	L3
<b>Sig1</b>	10.06	0.06	3.05v
<b>316.0Hz</b>	4.37	0.02	1.33 %
<b>Sig2</b>	3.00	0.00	3.00v
<b>1060.0Hz</b>	1.39	0.00	1.30%
<b>RMS</b>	229.0	230.5	230.5v

Image 0.43: Ecran du mesureur de signaux

Les symboles et abréviations utilisés sur l'écran de MESURE sont affichés sur le tableau ci-dessous.

Tableau 0.48: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Sig1 316.0 Hz	Valeur efficace vraie de tension de signal ( $U_{Sig1}$ , $U_{Sig2}$ , $U_{Sig3}$ , $U_{Sig12}$ , $U_{Sig23}$ , $U_{Sig31}$ ) pour une fréquence spécifique d'utilisation (316.0 Hz dans l'exemple montré) en Volts ou en % de la tension fondamentale
Sig2 1060.0 Hz	Valeur efficace vraie de tension de signal de valeur efficace vrai ( $U_{Sig1}$ , $U_{Sig2}$ , $U_{Sig3}$ , $U_{Sig12}$ , $U_{Sig23}$ , $U_{Sig31}$ ) Pour une fréquence spécifique d'utilisation (1060.0 Hz dans l'exemple montré) en Volts ou en % de la tension fondamentale
RMS	Valeur efficace vrai de phase ou tension composée $U_{Rms}$ ( $U_1$ , $U_2$ , $U_3$ , $U_{12}$ , $U_{23}$ , $U_{31}$ )

Table 0.49: Touches sur l'écran de signalement (MESURE)

<b>F1</b>	<b>HOLD</b>	Pour figer la mesure sur l'écran
	<b>RUN</b>	Pour autoriser la mesure
<b>F4</b>	<b>METER</b>	Pour basculer en affichage de MESURE .
	<b>TABLE</b>	Pour basculer en affichage sous forme de tableau.

---

**TREND**

Pour basculer en affichage TENDANCE (uniquement disponible en cours d'enregistrement).



Pour déclencher la capture de formes d'onde



Pour retourner dans le sous-menu "MESURES"

---

## Tendance

Lors de l'enregistrement actif, l'affichage de le TENDANCE est disponible (voir section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour les instructions de mise en œuvre de 'enregistrement). Les paramètres de signalement peuvent être visualisés avec la touche fonction F4 (MESURE -TENDANCE).

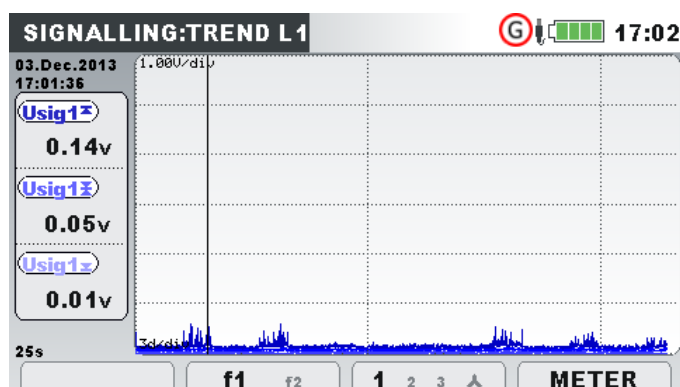


Image 0.44: Ecran de tendance de signalement

Tableau 0.50: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Usig1, Usig2, Usig3, Usig12, Usig23, Usig31	Valeur maximale (⚡), moyenne (⚡) et minimale (⚡) de tension de signal ( $U_{Sig1}$ , $U_{Sig2}$ , $U_{Sig3}$ , $U_{Sig12}$ , $U_{Sig23}$ , $U_{Sig31}$ ) pour une fréquence spécifique d'utilisation Sig1/Sig2 (Sig1 = 316.0 Hz / Sig2 = 1060.0 Hz comme l'indique l'exemple).
<b>14.Nov.2013</b> <b>13:50:00</b>	Horodatage de l'intervalle (IP) sélectionné.
<b>22h 25m 00s</b>	Heure actuelle de l'ENREGISTREUR GENERAL (Jours heures:min:sec)

Tableau 0.51: Touches sur l'écran de signalement (TENDANCE)

		Pour choisir entre les options suivantes:
	<b>f1 f2</b>	Indique la tension de signal pour une fréquence de signalement d'utilisation spécifique (Sig1).
	<b>f1 f2</b>	Indique la tension de signal pour une fréquence de signalement d'utilisation spécifique (Sig2).
	<b>1 2 3</b> ⤴	Pour choisir entre des paramètres divers de tendance: Indique la signalement pour la phase 1
	<b>12 3</b> ⤴	Indique la signalement pour la phase 2

	Indique la signalement pour la phase 3
	Indique la signalement pour toutes phases (moyenne uniquement)
	Indique la signalement pour une tension composée L12.
	Indique une signalement de tension composée L23.
	Indique une signalement de tension composée L31.
	Indique une signalement de toutes les tensions composées (moyenne uniquement).
	<b>METER</b> Pour basculer en affichage MESURE.
	<b>TREND</b> Pour basculer en affichage TENDANCE (disponible uniquement en cours d'enregistrement).
	Pour déplacer le curseur et sélectionner l'intervalle de temps (IP).
	Pour retourner dans le sous-menu "MESURES"

## Tableau

Pendant l'enregistrement, la vue TABLEAU est disponible en appuyant sur la touche de fonction F4 (MESURE - TENDANCE - TABLEAU). Les signalisations d'évènements peuvent s'observer ici comme exigé par la norme IEC 61000-4-30. Pour chaque signalisation d'évènement, l'instrument capture une forme d'onde qui peut s'observer dans PowerView.

No	L	F	Sig	START	MAX
1	1	0	f1	08.Jan.2016 10:03:09.404	13.5V
2	1	1	f1	08.Jan.2016 10:03:29.405	13.5V
3	2	1	f1	08.Jan.2016 10:03:49.412	13.5V
4	1	0	f1	08.Jan.2016 10:04:09.404	13.5V
5	1	0	f2	08.Jan.2016 10:04:29.405	12.8V
6	1	0	f2	08.Jan.2016 10:04:40.205	12.9V

Level=5.0%, Duration=10s, f1=316Hz, f2=1060Hz

METER


Figure 0.45: Ecran du tableau de signalisation

Table 0.52: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

No	Numéro de signalisation d'évènement
L	Phases sur lesquelles est survenue la signalisation d'évènement
F	Indication de notification <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – aucun des intervalles n'est signalé</li> <li>• 1 – au moins un des intervalles est signalé dans la signalisation enregistrée</li> </ul>
Sig	Fréquence où la signalisation est survenue, définie

	comme fréquences “Sign. 1” (f1) et “Sign. 2” (f2) dans le menu INITIALISATION SIGNALEMENT. Voir section <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> pour plus de détails.
START	Moment où la tension de signalement observée franchit la limite seuil.
MAX	Tension max. que l’enregistreur a saisie pendant le signalement d’évènements
Level	Seuil en % de la tension nominale Un, défini dans le menu INITIALISATION SIGNALEMENT.
Durée	Durée de la forme d’onde capturée, définie dans le menu INITIALISATION SIGNALEMENT.
f1	1 <sup>e</sup> fréquence de signalement observée.
f2	2 <sup>e</sup> fréquence de signalement observée.

Tableau 0.53: Touches de l’écran Signalement (TABLEAU)

<b>METER</b>	Pour basculer en affichage « MESURE ».
<b>TREND</b>	Pour basculer en affichage « TENDANCE » (disponible seulement pendant l’enregistrement).
<b>F4</b> <b>TABLE</b>	Pour basculer en affichage TABLEAU (disponible seulement pendant l’enregistrement).
	Pour déplacer le curseur sur le tableau de signalement.
<b>ESC</b>	Pour retourner dans le sous-menu “MESURE”.

### 3.14 Enregistreur général



L’appareil “Power Master” permet d’enregistrer les données de mesures. En accédant à l’option ENREGISTREUR GENERAL à partir du sous-menu ENREGISTREURS, les paramètres de l’enregistreur peuvent être personnalisés afin de répondre aux critères d’intervalle et de nombres de signaux pour une campagne d’enregistrement. L’écran suivant s’affiche:



Image 0.46: Ecran de configuration de l’enregistreur général










Description des paramètres de l'enregistreur général indiqués sur le tableau ci-dessous:

Tableau 0.54: Description des paramètres de l'enregistreur général et symboles sur l'écran

	<p>L'enregistreur général est actif et attend que la condition de démarrage soit satisfaite. Lorsque les conditions de démarrage seront satisfaites (instant de démarrage défini), l'instrument capturera un instantané de la forme d'onde et l'enregistreur général démarrera (activation).</p>
	<p>L'enregistreur général est actif, l'enregistrement est en cours</p> <p><b>Note:</b> L'enregistreur fonctionnera jusqu'à ce qu'une des conditions d'arrêt suivantes soit remplie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'utilisateur a appuyé sur la touche <b>STOP</b></li> <li>- le critère de durée donné est rempli</li> <li>- la longueur maximale d'enregistrement est atteinte</li> <li>- la CARTE SD est pleine</li> </ul> <p><b>Note:</b> Si l'heure de démarrage de l'enregistreur n'est pas explicitement donnée, le démarrage de l'enregistreur dépend du multiple de l'intervalle sur l'horloge de temps réel. Par exemple : l'enregistreur est activé à 12:12 avec un intervalle de 5 minutes. L'enregistreur démarrera à 12:15.</p> <p><b>Note:</b> Si les piles s'épuisent pendant une session d'enregistrement en raison d'une longue interruption, par exemple, l'instrument s'éteindra automatiquement. Lorsque l'alimentation électrique sera restaurée, l'instrument reprendra une nouvelle session d'enregistrement.</p>
<p><b>Interval</b></p>	<p>Sélectionne l'intervalle d'agrégation de l'enregistreur général. Plus l'intervalle est court, plus il y aura de mesures pour la même durée d'enregistrement.</p>
<p><b>Inclure événements</b></p>	<p>Choisit si des évènements seront inclus dans l'enregistrement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>On:</b> Enregistre des signatures d'évènements sous forme de tableau</li> <li>- <b>On (avec forme d'onde):</b> Enregistre des signatures d'évènements sous forme de tableau et capture la forme d'onde des évènements en utilisant l'enregistreur de formes d'onde avec le déclencheur de type Evènement et la durée de consigne définie à l'écran d'initialisation de l'enregistreur de formes d'onde.</li> <li>- <b>Off:</b> Les évènements ne sont pas enregistrés.</li> </ul>
<p><b>Inclure alarmes</b></p>	<p>Choisit si des alarmes seront incluses dans l'enregistrement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>On:</b> Enregistre des signatures d'alarmes sous forme de tableau (voir section 3.17 pour plus de détails)</li> <li>- <b>On (avec forme d'onde):</b> Enregistre des signatures d'alarmes sous forme de tableau et</li> </ul>

	capture la forme d'onde des évènements en utilisant l'enregistreur de formes d'onde avec le déclencheur de type Alarme et la durée de consigne définie à l'écran d'initialisation de l'enregistreur de formes d'onde.
	- <b>Off:</b> Les alarmes ne sont pas enregistrées
<b>Inclure signallement</b>	Choisit si des évènements de signallement selon la norme IEC 61000-4-30 doivent être inclus dans l'enregistrement: - <b>On:</b> Les évènements de signallement sont inclus dans l'enregistrement - <b>Off:</b> Les évènements de signallement ne sont pas inclus dans l'enregistrement
<b>Départ</b>	Définit le moment de démarrage de l'enregistrement: • Manuel, en appuyant sur la touche de fonction F1 • A la date et l'heure données
<b>Durée</b>	Définit la durée d'enregistrement. L'enregistreur général enregistrera des mesures pendant une durée donnée: • Manuel, • 1, 6 ou 12 heures, ou • 1, 2, 3, 7, 15, 30, 60 jours.
<b>Durée d'enregistrement maximale / recommandée</b>	Montre le paramètre de durée recommandée et maximale pour un intervalle d'enregistrement donné
<b>Mémoire disponible</b>	Affiche l'espace libre sur la carte SD

Table 0.55: Touches sur l'écran de configuration de l'enregistreur général

	<b>CONFIG</b>	Raccourci vers Initialisation de connexion. Voir section 0 pour plus de détails.
	<b>VERIF C.</b>	Vérifier les réglages de connexion. Voir section <b>Erreur ! source du renvoi introuvable.</b> pour plus de détails.
		Pour entrer la configuration de la date de départ / l'heure. Touches dans la fenêtre de réglage de l'heure de départ :
		Pour choisir les paramètres à modifier
		Pour modifier les paramètres.
		Pour confirmer l'option choisie.
		Pour sortir de la fenêtre de réglage du temps de départ sans faire de modifications.
		Pour choisir les paramètres à modifier.
		Pour modifier les paramètres.



### 3.15 Enregistreur de formes d'onde / d'inrush (courant de démarrage)

L'enregistreur de formes d'onde est un outil pour diagnostiquer les pannes et les inrushes de courant et de tension. L'enregistreur de formes d'onde sauvegarde un nombre défini de périodes de tension et de courant sur la base de déclenchement d'évènement. Chaque enregistrement consiste en un intervalle de pré-déclenchement (avant déclenchement) et un intervalle de post-déclenchement (après déclenchement).

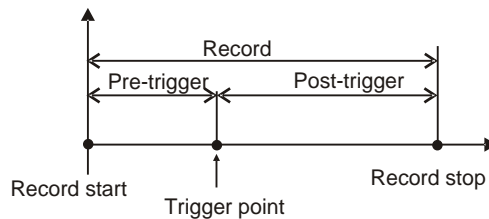


Image 0.47: Déclenchement dans l'enregistreur de forme d'onde

### Configuration

En accédant à l'ENREGISTREUR DE FORME D'ONDE à partir du sous-menu ENREGISTREMENTS, l'écran de configuration suivant s'affiche:



Image 3.43: Ecran de configuration de formes d'onde





Tableau 3.46: Description de configuration de l'enregistreur de formes d'onde et symboles sur l'écran



	L'enregistreur de formes d'onde est actif, en attente de déclenchement
	L'enregistreur de formes d'onde est actif, enregistrement en cours
<b>Déclencheur</b>	<p>Configuration de la source d'enregistrement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evènements</b> – Déclenché par évènement de tension (voir0);</li> <li>• <b>Alarmes</b> – Déclenché par activation d'alarme (voir0);</li> <li>• <b>Evènements &amp; Alarmes</b> – Déclenché par alarme ou par évènement;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Level U</b> – Déclenché par niveau de tension;</li> <li>• <b>Level I</b> – Déclenché par niveau de courant (inrush).</li> <li>• <b>Interval</b> – Déclenché périodiquement pour une période de temps donnée (toutes les 10 minutes, par exemple).</li> </ul>
<b>Niveau*</b>	Niveau de tension ou de courant en % de la tension nominale ou du courant, qui déclenchera l'enregistrement.
<b>Pente*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Augmentation</b> – Déclenchement uniquement si la tension ou le courant augmente au-dessus d'un niveau donné</li> <li>• <b>Baisse</b> – Déclenchement uniquement si la tension ou le courant baisse en dessous d'un niveau donné.</li> <li>• <b>N'importe lequel</b> – Déclenchement si la tension ou le courant augmente au-dessus ou baisse en dessous d'un niveau donné.</li> </ul>
<b>Durée</b>	Durée d'enregistrement.
<b>Pré-déclenchement</b>	Intervalle enregistré avant que le déclenchement se produise.
<b>Interval</b>	Intervalle entre deux formes d'onde déclenchées chronologiquement en type de déclenchement Interval.
<b>Mode stockage</b>	<p>Configuration du mode stockage de données:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unique</b> – l'enregistrement de la forme d'onde se termine après le 1er déclenchement;</li> <li>• <b>Continu</b> – Enregistrement de formes d'onde consécutives jusqu'à ce que l'utilisateur arrête la mesure ou que la mémoire de l'appareil soit pleine. Chaque enregistrement de formes d'onde consécutives sera traité comme une donnée séparée. 200 données (au maximum) peuvent être enregistrées.</li> </ul>

\* Disponible uniquement si le déclenchement du niveau U ou du niveau I est sélectionné.

Tableau 0.47: Touches sur l'écran de configuration de l'enregistreur de formes d'onde

	<b>START</b>	Pour démarrer l'enregistrement de formes d'onde.
	<b>STOP</b>	Pour arrêter l'enregistrement de formes d'onde. <b>A noter:</b> Si l'utilisateur force l'arrêt de l'enregistreur de formes d'onde avant que le déclenchement ne se manifeste, aucune donnée ne sera enregistrée. L'enregistrement de données s'effectue uniquement lorsque le déclenchement est activé.
	<b>TRIG. HELP</b>	Génère manuellement une condition de déclenchement et lance l'enregistrement. Affiche l'écran d'aide au déclenchement.
	<b>CONFIG</b>	Raccourci pour le menu INITIALISATION DE CONNEXION. Affiche le dernier enregistrement de forme d'onde capturé extrait de la LISTE MÉMOIRE
	<b>LAST REC</b>	
	<b>SCOPE</b>	Bascule en visualisation de COURBE (active seulement si l'enregistrement est en cours).
	<b>VERIF C.</b>	Vérifier les réglages de connexion.

<b>F2</b>	<b>DEC.</b>	Permet de générer manuellement une condition de déclenchement et de débiter l'enregistrement.
<b>F4</b>	<b>COURBE</b>	Pour basculer en affichage COURBE; (Actif uniquement si l'enregistrement est en cours).
		Pour choisir les paramètres à modifier.
		Pour modifier les paramètres.
<b>ESC</b>		Pour retourner dans le sous-menu des "ENREGISTREURS"

### 3.14.2 Capture de formes d'onde

L'écran suivant apparaît lorsque l'utilisateur bascule sur l'affichage COURBE.

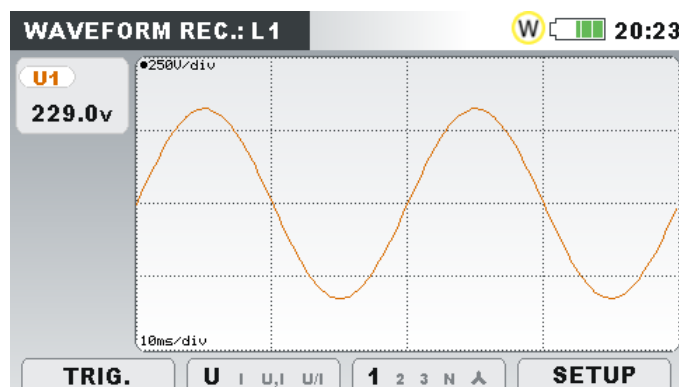


Image 0: Capture d'écran de l'enregistreur de formes d'onde

Tableau 0: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil





	L'enregistreur de formes d'onde est actif, en attente de déclenchement
	L'enregistreur est actif, en cours d'enregistrement
U1, U2, U3, Un	Valeur efficace vraie de tension de phase: $U_{1Rms}, U_{2Rms}, U_{3Rms}, U_{NRms}$
U12, U23, U31	Valeur efficace vraie de tension (de ligne) composée: $U_{12Rms}, U_{23Rms}, U_{31Rms}$
I1, I2, I3, In	Valeur efficace vraie de courant: $I_{1Rms}, I_{2Rms}, I_{3Rms}, I_{NRms}$

Tableau 0: Touches sur l'écran de capture de l'enregistreur de formes d'onde

<b>F1</b>	<b>DECL.</b>	Permet de générer manuellement la condition du déclenchement (Actif uniquement si l'enregistrement est en cours).
<b>F2</b>	<b>U I U, I</b>	Pour choisir quelles formes d'onde afficher: Indique la forme d'onde de tension.
	<b>U/ I</b>	Indique la forme d'onde de courant.
	<b>U I U, I U/ I</b>	Indique les formes d'onde de tension et de courant sur un graphique simple.

	<b>U I U,I</b> <b>U/I</b>	Indique les formes d'onde sur des graphiques séparés.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Pour choisir un affichage des phases, du neutre, de toutes les phases et des tensions composées: Indique les formes d'onde pour la phase L1.
	<b>12 3 N</b> ▲	Indique les formes d'onde pour la phase L2.
	<b>12 3 N</b> ▲	Indique les formes d'onde pour la phase L3.
	<b>12 3 N</b> ▲	Indique les formes d'onde pour le neutre.
<b>F3</b>	<b>12 3 N</b> ▲	Indique les formes d'onde pour toutes les phases.
	<b>1223 31</b> Δ	Indique les formes d'onde pour une tension composée L12.
	<b>1223 31</b> Δ	Indique les formes d'onde pour une tension composée L23.
	<b>1223 31Δ</b>	Indique les formes d'onde pour une tension composée L31.
	<b>1223 31Δ</b>	Indique des formes d'onde pour toutes les tensions composées.
<b>F4</b>	<b>SETUP</b>	Pour basculer en affichage CONFIGURATION. (Actif uniquement lorsque l'enregistrement est en cours).
<b>ENTER</b>		Pour choisir sur quelle forme d'onde vous réalisez le zoom (uniquement en U,I ou U/I ).
		Pour régler le zoom vertical.
		Pour régler le zoom horizontal.
<b>ESC</b>		Pour revenir à l'écran de configuration de l'enregistreur de formes d'onde.

## Formes d'ondes enregistrées

Des formes d'onde enregistrées peuvent être visualisées à partir du menu « Liste mémoire ».

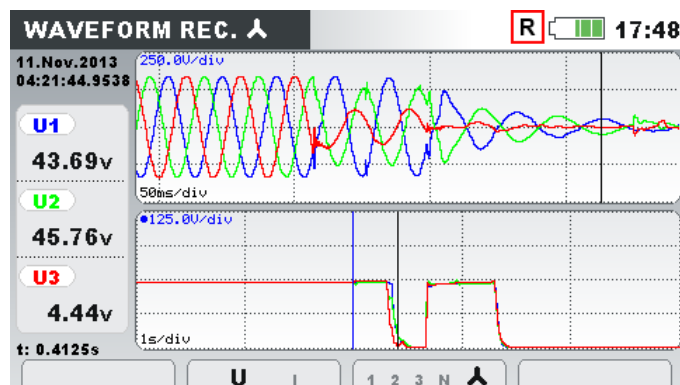








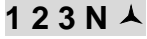


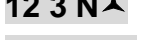
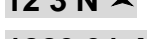
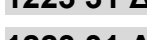
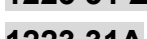
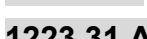




Image 0: Ecran de l'enregistreur des formes d'ondes enregistrées

Tableau0: Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

<b>R</b>	Rappel de la liste mémoire. L'écran visualisé provient de la mémoire.
----------	---

t:	Position du curseur en secondes (concernant le temps de déclenchement – ligne bleu sur le graphique)
u1(t), u2(t), u3(t), un(t)	Valeur d'échantillonnage des tensions de phase U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>N</sub> .
u12(t), u23(t), u31(t)	Valeur d'échantillonnage des tensions composées U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub> .
i1(t), i2(t), i3(t), in(t)	Valeur d'échantillonnage de courants de phase I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>N</sub> .
U1, U2, U3, Un	Tension efficace vraie de ½ cycle $U_{Rms\frac{1}{2}}$
U12, U23, U31	Tension composée efficace vraie de ½ cycle $U_{Rms\frac{1}{2}}$
I1, I2, I3, In	Valeur efficace vraie de ½ cycle $I_{Rms\frac{1}{2}}$

Tableau0: Touches sur les écrans de l'enregistreur de formes d'onde capturées

		Pour choisir parmi les options suivantes:
		Affiche la forme d'onde de tension.
		Affiche la forme d'onde de courant.
		Affiche les formes d'onde de tension et de courant (mode simple).
		Affiche les formes d'onde de tension et de courant (mode double).
		Pour choisir un affichage des phases, du neutre, de toutes les phases:
		Affiche des formes d'onde pour la phase L1.
		Affiche des formes d'onde pour la phase L2.
		Affiche des formes d'onde pour la phase L3.
		Affiche des formes d'onde pour le canal neutre.
		Affiche les formes d'ondes de toutes les phases.
		Affiche les formes d'onde de la tension composée L12.
		Affiche les formes d'onde de la tension composée L23.
		Affiche toutes les formes d'onde de tensions composées.
	Pour régler le zoom vertical.	
	Pour déplacer le curseur.	
	Pour basculer en valeur de l'échantillon et valeur efficace vraie calculée sur ½ période. Pour basculer le curseur entre tension et courant (uniquement en U, I ou U/I).	
	Pour retourner sur le sous-menu "LISTE MEMOIRE".	

### 3.16 Tableau d'évènements

Dans ce tableau, des creux, des bosses et des interruptions de tension sont affichées. A noter que des évènements apparaissent sur ce tableau après leur fin, lorsque la

tension retourne à sa valeur normale. Tous les évènements peuvent être regroupés selon la norme CEI 61000-4-30. De plus, pour des raisons de diagnostic de pannes, des évènements peuvent être séparés par phase. Cela est possible en appuyant sur la touche fonction F1.

### Vue d'ensemble

Dans cet aperçu, les évènements de tension sont regroupés selon la norme CEI 61000-4-30 (voir section 5.1.11 pour les détails). Le tableau dans lequel les évènements sont récapitulés apparaît ci-dessous. Chaque ligne du tableau représente un évènement, caractérisé par un nombre, un début, une durée et un niveau. De plus, les caractéristiques de l'évènement apparaissent dans la colonne "T" (voir tableau ci-dessous).

EVENTS					
Date 13.09.2013					
No	L	START	T	Level	Duration
1	1	08:42:18.048	D	135.64	0h00m0.060s
2	1	08:42:20.048	D	135.66	0h00m0.060s
3	1	08:42:28.048	D	135.64	0h00m0.060s
4	12	08:42:30.045	D	135.64	0h00m0.090s
5	12	08:42:32.045	D	135.63	0h00m0.090s
6	12	08:42:34.045	D	135.64	0h00m0.090s
7	2	08:42:36.045	D	160.96	0h00m0.090s

Image3.49: Aperçu des évènements de tension groupés

En appuyant sur "ENTER", on peut voir les détails d'évènements spécifiques. Les évènements sont classés par phase et par heure de début.

EVENTS					
Date 13.09.2013					
No	L	START	T	Level	Duration
4	2	08:42:30.045	D	160.87	0h00m0.090s
5	1	08:42:30.049	D	135.64	0h00m0.060s


Image 3.50.: Aperçu des évènements de tension « groupés »


Tableau 3.58 : Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil


Date	Date à laquelle l'évènement s'est produit
N°.	Numéro d'identification de l'évènement (ID)
L	Indique la tension de phase ou composée où l'évènement s'est produit: 1 – évènement sur la phase U <sub>1</sub> 2 – évènement sur la phase U <sub>2</sub> 3 – évènement sur la phase U <sub>3</sub>

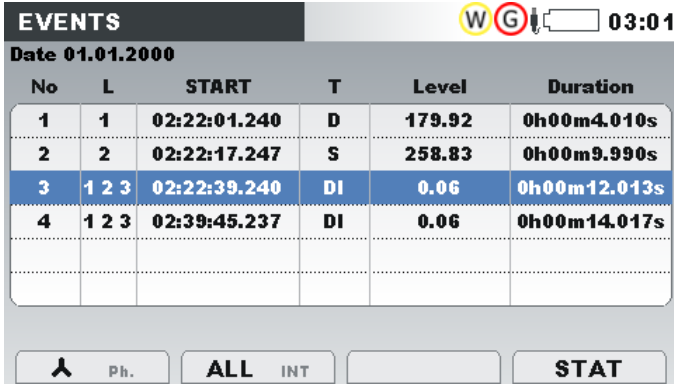
	12 – évènement sur la tension composée $U_{12}$ 23 – évènement sur la tension composée $U_{23}$ 31 – évènement sur la tension composée $U_{31}$ <b>A noter</b> : Cette indication est uniquement donnée dans les détails de l'évènement, puisqu'un évènement groupé peut avoir plusieurs évènements de phase.
Début	Départ de l'évènement lorsque la valeur ( $U_{Rms\frac{1}{2}}$ ) franchit le seuil.
T	Indique le type d'évènement ou de transition: D – Creux I – Interruption S – Bosse
Niveau	Valeur minimale ou maximale d'évènement $U_{Dip}$ , $U_{Int}$ , $U_{Swell}$
Durée	Durée de l'évènement

Tableau 3.59: Touches sur les écrans du tableau d'évènements

**F1**  **PH** Indique le GROUPE. Appuyer sur cette touche pour passer à l'affichage PHASE.

**F1**  **PH** Indique la PHASE. Appuyer sur cette touche pour passer à l'affichage GROUPE.

**F2**  **ALL INT** Affiche tous les types d'évènements (creux et bosses). Les interruptions sont traitées comme des cas particuliers de creux de tension. L'heure de démarrage et la durée dans le tableau sont référencées pour l'évènement complet.



No	L	START	T	Level	Duration
1	1	02:22:01.240	D	179.92	0h00m4.010s
2	2	02:22:17.247	S	258.83	0h00m9.990s
3	1 2 3	02:22:39.240	DI	0.06	0h00m12.013s
4	1 2 3	02:39:45.237	DI	0.06	0h00m14.017s

N'affiche que les interruptions de tension polyphasée conformément aux exigences de la norme IEC 61000-4-30. L'heure de démarrage et la durée dans le tableau sont référencées pour la coupure de tension seulement.

**ALL INT** 



No	L	START	T	Level	Duration
3	1 2 3	02:22:41.257	I	0.06	0h00m7.983s
4	1 2 3	02:39:47.254	I	0.06	0h00m7.987s

Indique les évènements statistiques:

**F4** **STAT**

**EVENTS** 17:53

**L1** **L2** **L3**

**U** 229.0 230.5 230.5v

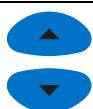
**EVENTS**

<b>Swell:</b>	37	37	37
<b>Dip:</b>	5	5	5
<b>Int:</b>	0	0	0

**START: 01.Oct.2013 09:40:05.605**  
**Curr. : 01.Oct.2013 09:40:37.606**

**EVENTS**

**EVENTS** Pour retourner à l'affichage EVENEMENTS.



Pour choisir un évènement.



Pour obtenir les détails sur l'évènement sélectionné:



Pour retourner sur le tableau d'évènements « groupés ».  
 Pour retourner au sous-menu « ENREGISTREURS »

### Aperçu de phase

Sur cet aperçu, les évènements de tension sont séparés par phases. Cela est utile pour la résolution des problèmes. Vous pouvez en plus utiliser des filtres pour visualiser uniquement un évènement spécifique sur une phase spécifique. Les évènements capturés apparaissent dans un tableau, chaque ligne du tableau contient un évènement. Chaque évènement a un numéro, une heure / une date de départ, une durée et un niveau. De plus, le type d'évènement est indiqué dans la colonne « T » (voir tableau ci-dessous)

**EVENTS** 17:53

**Date 13.09.2013**

No	L	START	T	Level	Duration
1	1	08:42:18.048	D	135.64	0h00m0.060s
2	1	08:42:20.048	D	135.66	0h00m0.060s
3	1	08:42:28.048	D	135.64	0h00m0.060s
4	12	08:42:30.045	D	135.64	0h00m0.090s
5	12	08:42:32.045	D	135.63	0h00m0.090s
6	12	08:42:34.045	D	135.64	0h00m0.090s
7	2	08:42:36.045	D	160.96	0h00m0.090s

**Ph.** **STAT**

Image 3.51 : Ecrans d'évènements de tension

Vous pouvez aussi visualiser les détails de chaque évènement de tension individuel ainsi que les statistiques de tous les évènements. Les statistiques donnent des informations pour chaque type d'évènement individuel par phase.

Tableau : Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil



Date	Date à laquelle l'évènement s'est produit.
No.	Numéro d'évènement (ID)
L	Indique la tension de phase ou composée où l'évènement s'est produit: 1 – évènement sur la phase $U_1$ 2 – évènement sur la phase $U_2$ 3 – évènement sur la phase $U_3$ 12 – évènement sur la tension composée $U_{12}$ 23 – évènement sur la tension composée $U_{23}$ 31 – évènement sur la tension composée $U_{31}$
Start	Départ de l'évènement lorsque la valeur $U_{Rms\frac{1}{2}}$ franchit le seuil.
T	Indique le type d'évènement ou de transition: D – Creux I – Interruption S – Bosse
Niveau	Valeur minimale ou maximale dans l'évènement $U_{Dip}$ , $U_{Int}$ , $U_{Swell}$
Duration	Durée de l'évènement.

Tableau 3.61 : Touches sur les écrans du tableau d'évènements de phase

F1		Indique le Groupe. Appuyer sur cette touche pour passer à l'affichage "PHASE".
		Indique la Phase. Appuyer sur cette touche pour passer à l'affichage "GROUP".
F2		Filtre les évènements par type: Indique tous les évènements.
		Indique uniquement les creux.
		Indique uniquement les interruptions.
		Indique uniquement les bosses.
F3		Filtre les évènements par phase: Indique uniquement les évènements pour la phase L1.
		Indique uniquement les évènements pour la phase L2.
		Indique uniquement les évènements pour la phase L3.
		Indique tous les évènements.
		Indique uniquement les évènements pour la tension composée L12.
		Indique uniquement les évènements pour la tension composée L23.
		Indique uniquement les évènements pour la tension composée L31.

1223 31 T

Indique tous les évènements.

Récapitule les évènements (par type et par phase).

F4

STAT



EVENTS

Pour revenir à l'affichage EVENEMENTS.



Pour choisir l'évènement.



Donne les détails sur l'évènement sélectionné.



Pour retourner sur l'écran du tableau d'évènements.  
Pour retourner dans le sous-menu "ENREGISTREURS"

### 3.17 Tableau d'alarmes

Cet écran contient la liste des alarmes qui se sont produites. Les alarmes sont affichées dans un tableau dans lequel chaque rangée représente une alarme. Chaque alarme a une heure / une date de départ, une phase, un type, une pente, une valeur mini/maxi et une durée.



Image 3.52 : Ecran tableau des alarmes





Tableau 3.62 : Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

Date	Date à laquelle l'alarme s'est déclenchée
Départ	Départ de l'alarme lorsque la valeur $U_{Rms}$ franchit le seuil
L	Indique la tension de phase ou composée où l'évènement s'est produit: 1 – alarme sur la phase L <sub>1</sub> 2 – alarme sur la phase L <sub>2</sub> 3 – alarme sur la phase L <sub>3</sub> 12 – alarme sur la tension composée L <sub>12</sub> 23 – alarme sur la tension composée L <sub>23</sub> 31 – alarme sur la tension composée L <sub>31</sub>

Pente	Indique la transition des alarmes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation – la transition montante a dépassé le seuil.</li> <li>• Baisse – la transition descendante a dépassé le seuil</li> </ul>
Min/Max	Valeur du paramètre minimale ou maximale pendant un déclenchement d'alarme
Durée	Durée de l'alarme.

Tableau 3.63 : Touches fonction sur les écrans tableau d'alarmes

		Filtres les alarmes en fonction des paramètres suivants:
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Toutes les alarmes.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de tension.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de puissance combinée.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de puissance fondamentale.
<b>F2</b>	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>PwrNF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de puissance non-fondamentale.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>FlickSym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de Flickers.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes de déséquilibres.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick SymHiHSigTemp</b>	Alarmes d'harmoniques.
	<b>^ UIF C. Pwr F. Pwr</b> <b>NF. Pwr</b> <b>Flick Sym H</b> <b>iHSigTemp</b>	Alarmes d'interharmoniques.

	<p>▲ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr</p> <p>Flick Sym H iHSigTemp</p>	Alarmes de signalement.
	<p>▲ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr</p> <p>Flick Sym H iHSigTemp</p>	Alarmes de température.
		Filtres des alarmes en fonction des paramètres suivants:
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la phase L1.
	12 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la phase L2.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la phase L3.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur le neutre.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la tension composée L12.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la tension composée L23.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur la tension composée L31.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique uniquement les alarmes sur des canaux qui ne sont pas canal dépendant.
	1 2 3 N 12 23 31 T ▲	Indique toutes les alarmes.
 		Pour choisir une alarme.
		Pour revenir dans le sous-menu « ENREGISTREUR »

### 3.18 Tableau des changements rapides de tension (RVC)

Les évènements RVC capturés sont figurés dans ce tableau. Les évènements apparaissent dans le tableau une fois les mesures terminées, quand la tension est retournée en état stable. Les évènements RVC sont mesurés et représentés selon la norme IEC 61000-4-30. Voir section 0 pour plus de détails.

No	L	START	Duration	dUmax	dUss
1	1	07.Oct.2015 14:30:07.842	0.010s	10.0V	3.3V
2	2	07.Oct.2015 14:33:52.839	0.010s	8.0V	1.1V
3	3	07.Oct.2015 14:34:30.835	0.010s	20.0V	20.0V
4	3	07.Oct.2015 14:36:10.836	0.010s	15.0V	14.9V
5	1	07.Oct.2015 14:36:28.832	0.010s	20.0V	20.0V

STAT

Figure 0.48: Ecran du tableau Evènements RVC en vue de groupe

Table 0.56: Symboles et abréviations de l'écran de l'instrument

No.	Numéro d'évènement unifié (ID)
L	Indique la tension de phase ou phase à phase quand l'évènement est survenu: 1 – évènement sur phase $U_1$ 2 – évènement sur phase $U_2$ 3 – évènement sur phase $U_3$ 12 – évènement sur tension $U_{12}$ 23 – évènement sur tension $U_{23}$ 31 – évènement sur tension $U_{31}$
Start	Heure de début de l'évènement (quand la première valeur $U_{Rms(1/2)}$ franchit la valeur seuil).
Duration	Durée d'évènement.
dMax	$\Delta U_{max}$ - Différence maximale absolue entre l'une quelconque des valeurs $U_{Rms(1/2)}$ pendant l'évènement RVC et la moyenne arithmétique finale de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ juste avant l'évènement RVC.
dUss	$\Delta U_{ss}$ – Différence absolue entre la moyenne arithmétique finale de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ juste avant l'évènement RVC et la première moyenne arithmétique de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ après l'évènement RVC.

Table 0.57: Touches dans les écrans Tableau des évènements RVC en vue de groupe

Affiche les statistiques d'évènements (phase par phase).

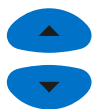
**F4**

**STAT**

	L1	L2	L3	
U	209.5	238.0	209.9	v
<b>RVC</b>				
TOTAL	4	1	4	

**RVC**

**RVC** Retourne à l'écran Tableau des évènements RVC en vue de groupe.



Sélectionne Évènement RVC.



Retourne à l'écran Tableau des évènements RVC en vue de tableau.  
Retourne au sous-menu "ENREGISTREURS".

### 3.19 Liste mémoire

Grâce à ce menu, vous pouvez parcourir la mémoire et visualiser ce qui a été enregistré. En accédant à ce menu, les informations sur le dernier enregistrement s'affichent à l'écran.












Image3.53 : Ecran liste mémoire

Tableau 3.64 : Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil

<b>No Enreg.</b>	Numéro d'enregistrement sélectionné (les détails sont indiqués)
<b>NOM DE FICHER</b>	Nom d'enregistrement sur la carte SD. Par convention, les noms de fichier sont créés selon les règles suivantes: <b>Rxxxxyyy.REC</b> , où: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>xxxx</b> si le numéro d'enregistrement est 0000 ÷ 9999</li> <li>• <b>yyy</b> représente le type d'enregistrement <ul style="list-style-type: none"> <li>○ WAW – enregistrement de forme d'onde (valeurs d'échantillons)</li> <li>○ INR – enregistrement inrush (valeurs RMS)</li> <li>○ SNP – capture de forme d'onde</li> <li>○ TRA – enregistrement de transitoire</li> <li>○ GEN – enregistrement général. L'enregistrement général génère aussi des fichiers AVG, EVT, PAR, ALM, SEL exportables sur carte SD et importés dans PowerView.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Type</b>	Indique le type d'enregistrement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• capture,</li> <li>• enregistrement de transitoire,</li> <li>• enregistrement de formes d'onde et d'inrush,</li> <li>• enregistrement général.</li> </ul>
<b>Intervalle</b>	L'enregistreur général enregistre sur intervalle (période d'intégration)
<b>Déclencheur</b>	Déclencheur utilisé pour la capture de formes d'onde et pour

	l'enregistrement de transitoires
<b>Niveau</b>	Niveau de déclenchement
<b>Pente</b>	Pente de déclenchement
<b>Durée</b>	Durée de l'enregistrement
<b>Début</b>	Temps du démarrage de l'enregistrement.
<b>Fin</b>	Temps de l'arrêt de l'enregistrement.
<b>Taille</b>	Taille de l'enregistrement en kilooctets (ko) ou en mégaoctets (Mo).

Tableau 3.65 : Touches fonction de l'écran liste mémoire

	<b>APERCU</b>	Détails des aperçus de données actuellement sélectionnées.
	<b>CLE USB</b>	Permet d'utiliser une clé USB.
	<b>COPIER</b>	Pour copier l'enregistrement actuel sur la clé USB.
	<b>CLEAR</b>	Pour effacer les données sélectionnées.
		Pour ouvrir la fenêtre de confirmation d'effacement de toutes les données sauvegardées .
		Touches dans la fenêtre de confirmation:
	<b>EFF ALL</b>	 Pour choisir entre OUI ou NON.
		 Pour confirmer le choix.
		 Pour sortir de la fenêtre de confirmation sans effacer les données enregistrées.
		Pour parcourir les enregistrements
		Pour retourner dans le sous-menu "ENREGISTREURS".

## Enregistrement général

Ce type d'enregistrement est effectué par l'enregistreur. La page d'accueil de l'enregistrement est identique au menu ENREG, comme indiqué ci-dessous.












Image 3.54 : Page d'accueil de l'enregistrement général dans le menu LISTE MEMOIRE

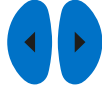





Tableau 3.66: Description des réglages de l'enregistrement

<b>No enreg.</b>	Numéro d'enregistrement sélectionné (les details sont indiqués)
<b>NOM DE DOSSIER</b>	Nom enregistré sur la carte SD
<b>Type</b>	Indique le type d'enregistrement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enregistrement général.</li> </ul>
<b>Intervalle</b>	L'enregistrement se fait par intervalle (période d'intégration)
<b>Début</b>	Temps du démarrage de l'enregistrement.
<b>Fin</b>	Temps de l'arrêt de l'enregistrement.
<b>Taille</b>	Taille de l'enregistrement en kilooctets (ko) ou en mégaoctets (Mo).

Tableau 3.67: Touches fonction sur l'écran page d'accueil de l'enregistrement général

	<b>APERCU</b>	<p>Pour passer sur l'écran du menu CONFIGURATION CONNEXION.</p> <p>Des groupes de signaux spécifiques peuvent être visualisés en appuyant sur la touche F1.</p>  <p>Touches sur l'écran menu de CONFIGURATION CONNEXION:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Pour choisir un groupe de signaux spécifiques.</li> <li></li> <li> Permet d'accéder à un groupe de signaux spécifiques (aperçu TENDANCE).</li> <li></li> <li> Pour retourner au menu LISTE MEMOIRE.</li> </ul>
	<b>EFFACER</b>	Pour effacer le dernier enregistrement. Afin d'effacer complètement la mémoire, effacer les données une à une.
	<b>EFF TOUT</b>	<p>Pour ouvrir la fenêtre de confirmation pour effacer toutes les données sauvegardées.</p> <p>Touches sur la fenêtre de confirmation:</p>



	Pour choisir OUI ou NON.
	Pour confirmer le choix.
	Pour sortir de la fenêtre de fenêtre de confirmation sans effacer les données sauvegardées.
	Pour parcourir les enregistrements.
	Pour choisir les paramètres (uniquement dans le menu CONFIGURATION DE VOIES).
	Pour retourner dans le sous-menu "ENREGISTREURS".


En appuyant sur  **Aperçu**, dans le menu CONFIGURATION CONNEXION, le graphique de TENDANCE du groupe de canaux sélectionnés apparaîtra sur l'écran. L'écran suivant s'affiche :



Image 3.55 : Aperçu des données U,I,f TENDANCE enregistrées

Tableau 3.68 : Symboles et abréviations sur l'écran de l'appareil



	Rappel de la liste mémoire. L'écran visualisé provient de la mémoire.
	Indique la position du curseur sur le graphique.
U1, U2 U3, Un:	Valeur enregistrée maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de tension de phase $U_{1Rms}$ , $U_{2Rms}$ , $U_{3Rms}$ , $U_{NRms}$ , pour un intervalle de temps sélectionné.
U12, U23, U31	Valeur enregistrée maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de tension composée $U_{12Rms}$ , $U_{23Rms}$ , $U_{31Rms}$ pour un intervalle de temps sélectionné.
Ip:	Valeur enregistrée maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▼) de courant $I_{1Rms}$ , $I_{2Rms}$ , $I_{3Rms}$ , $I_{NRms}$ , pour un intervalle de temps sélectionné.
38m 00s	Position du curseur par rapport à la durée de l'enregistrement.
10.May.2013	Heure correspondante à la position du curseur.

Tableau 3.69 : Touches fonction sur les écrans aperçu des données U,I,f TENDANCE enregistrées

		Pour choisir parmi les options suivantes:
	<b>U I f U,I U/I</b>	Indique la tendance de tension.
	<b>U I f U,I U/I</b>	Indique la tendance de courant.
<b>F2</b>	<b>U I f U,I U/I</b>	Indique la tendance de fréquence.
	<b>U I f U,I U/I</b>	Indique les tendances de tension et de courant (mode simple).
	<b>U I f U,I U/I</b>	Indique les tendances de tension et de courant (mode double).
		Pour choisir entre la phase, le neutre, toutes les phases et l'aperçu:
	<b>1 2 3 N ▲</b>	Indique la tendance pour la phase L1.
	<b>12 3 N ▲</b>	Indique la tendance pour la phase L2.
	<b>12 3 N ▲</b>	Indique la tendance pour la phase L3.
<b>F3</b>	<b>12 3 N ▲</b>	Indique la tendance pour le neutre.
	<b>12 3 N ▲</b>	Indique la tendance pour toutes les tendances de phases.
	<b>1223 31 Δ</b>	Indique la tendance pour la tension composée L12.
	<b>1223 31 Δ</b>	Indique la tendance pour la tension composée L23.
	<b>1223 31 Δ</b>	Indique la tendance pour la tension composée L31.
	<b>1223 31 Δ</b>	Indique les tendances de toutes les tensions composées.
		Pour déplacer le curseur et choisir l'intervalle de temps (IP) pour observation.
<b>ESC</b>		Pour retourner à l'écran du menu CONFIGURATION CONNEXION.

**A noter:** D'autres données enregistrées (puissance, harmoniques, etc.) fonctionnent sur le même principe que celui décrit dans les précédentes sections de ce manuel.

### Forme d'onde instantanée



Ce type d'enregistrement peut être effectué en utilisant la touche  (appuyer et maintenir appuyé la touche  ).



Image 3.56 : Page d'accueil de la capture dans le menu LISTE MEMOIRE

Tableau 3.70 : Description des réglages de l'enregistrement

<b>N° enreg.</b>	Numéro d'enregistrement sélectionné (les details sont indiqués)
<b>NOM DOSSIER</b>	Nom de l'enregistrement sur la carte SD
<b>Type</b>	Indique le type d'enregistrement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capture</li> </ul>
<b>Début</b>	Temps du démarrage de l'enregistrement.
<b>Taille</b>	Taille de l'enregistrement en kilooctets (ko).

Tableau 3.71 : Touches fonction sur l'écran de la page d'accueil des données enregistrées

Pour basculer sur l'écran du menu CONFIGURATION CONNEXION.

Des groupes de signaux spécifiques peuvent être visualisés en appuyant sur la touche F1.



**APERCU**



Touches sur l'écran menu CONFIGURATION CONNEXION:



Pour choisir un groupe de signaux spécifiques.



Permet d'accéder à un groupe de signaux spécifiques (aperçu MESURE ou COURBE).



Pour retourner sur le menu LISTE

---

## MEMOIRE.

---

**F2****EFFACE  
R**

Pour effacer le dernier enregistrement. Afin d'effacer complètement la mémoire, effacer les données une à une.  
Pour ouvrir la fenêtre de confirmation pour effacer toutes les données sauvegardées.

Touches sur la fenêtre de confirmation :

**F4****EFF  
TOUT**

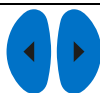
Pour choisir OUI ou NON.



Pour confirmer le choix.



Pour sortir de la fenêtre de confirmation sans effacer les données sauvegardées.



Pour parcourir les enregistrements



Pour retourner dans le sous-menu "ENREGISTREMENTS".

En appuyant sur la touche **F1** **aperçu** dans le menu CONFIGURATION DE VOIES, l'écran MESURE apparaîtra. L'écran suivant s'affiche :



Image 3.57: Ecran de mesure U,I,f dans les données instantanées

**Remarque:** Pour plus de détails concernant la manipulation et l'observation de données, voir les précédentes sections de ce manuel.

### Enregistrement de formes d'onde et d'inrush

Ce type d'enregistrement est effectué par l'enregistreur de formes d'onde. Pour plus de détails concernant la manipulation et l'observation de données, voir la section sur Formes d'onde 0.

## 3.20 Sous-menu de configuration de mesures

A partir du sous-menu CONFIGURATION DE MESURE, des paramètres de mesure peuvent être révisés, configurés et sauvegardés.

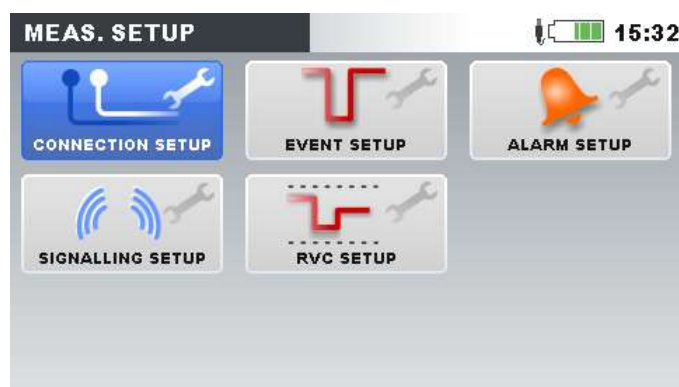





Image 3.58: Sous-menu de CONFIGURATION DE MESURE

Tableau 3.72: Description des options de réglage de mesure

<b>Config mesure</b>	Configuration des paramètres de mesure.
<b>Config évènement</b>	Configuration des paramètres d'évènements.
<b>Config alarme</b>	Configuration des paramètres d'alarme.
<b>Config signalement</b>	Configuration des paramètres de signalement.
<b>RVC setup</b>	Configuration des paramètres "changements rapides de tension" (RVC).

Tableau 3.73: Touches sur l'écran du sous-menu de configuration de mesure.

	Pour choisir l'option dans le sous-menu « CONFIGURATION MESURE »
	Pour entrer dans l'option sélectionnée.
	Pour retourner sur l'écran du MENU PRINCIPAL.

## Paramètres de raccordement

Dans ce menu, l'utilisateur peut paramétrer les paramètres de connexion, comme la tension nominale, la fréquence, etc. Une fois tous les paramètres fournis, l'instrument vérifiera si des paramètres donnés sont conformes aux mesures. En cas d'incompatibilité, l'instrument affichera un avertissement de connexion (X) avant de quitter le menu.

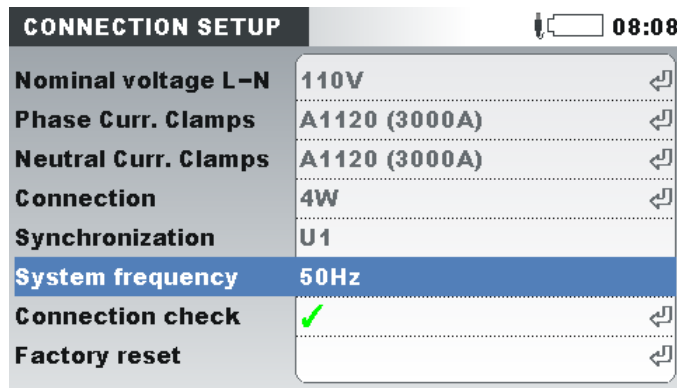


Image 3.59: Ecran "PARAMETRES DE RACCORDEMENT"

Tableau 0.58: Description du paramètre de branchement

Ensemble de tensions nominales. Pour choisir la tension selon un réseau. Si la tension est mesurée en amont d'un transformateur, appuyer ensuite sur « ENTER » pour configurer les paramètres du transformateur:



**Tension nominale**

**Ratio de tension:** Ratio du transformateur  $\Delta \leftrightarrow \lambda$ :

Type de transformateur			Ratio de transformateur additionnel
Primaire	Secondaire	Symbole	
Triangle	Etoile	$\Delta \rightarrow \lambda$	1
Etoile	Triangle	$\lambda \rightarrow \Delta$	$\sqrt{3}$
Etoile	Etoile	$\lambda \rightarrow \lambda$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
Triangle	Triangle	$\Delta \rightarrow \Delta$	1

**Remarque:** l'appareil peut toujours mesurer avec précision jusqu'à 150% de la tension nominale sélectionnée.

---

<b>Pinces de courant (phase)</b>			
<b>Pinces de courant (neutre)</b>			

---

Pour choisir les pinces pour les mesures de courant.

---

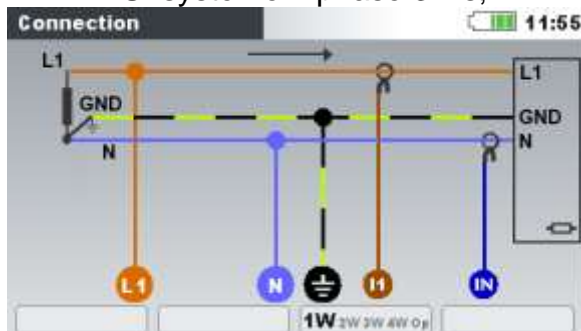
Select Clamps	
Smart Clamps	
Custom	
A1033	(1000A, 100A)
A1069	(100A, 10A)
A1122	(5A, 500mA)
A1037	(5A, 500mA)
A1120	(30A, 300A, 3000A)
A1099	(30A, 300A, 3000A)

**Remarque:** pour des pinces “Smart” (A 1502, A1227, A1281) sélectionner toujours “pinces Smart clamps”.

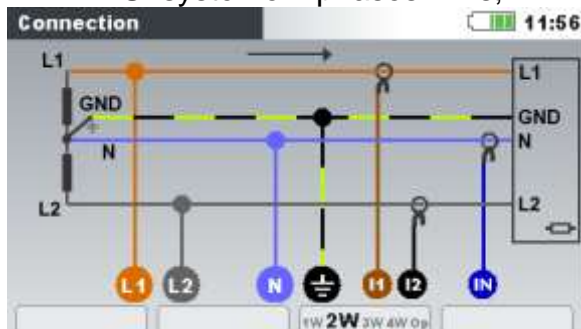
**Remarque:** Voir section 0 pour les détails concernant les paramètres de pinces supplémentaires.

Procédure de connexion de l'instrument aux systèmes multiphasés (voir section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour plus de détails).

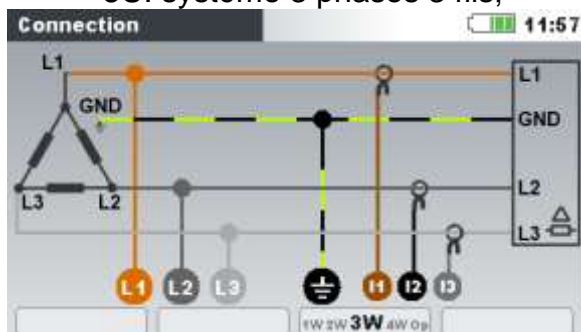
- 1U: système 1 phase 3 fils;



- 2U: système 2 phases 4 fils;

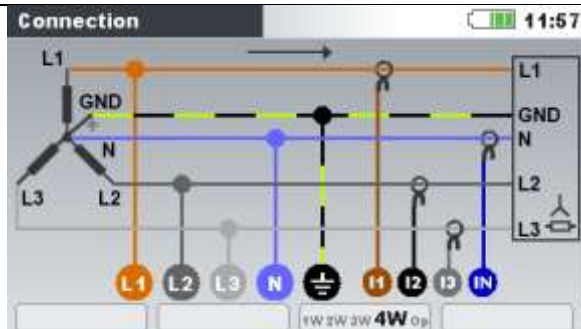


- 3U: système 3 phases 3 fils;

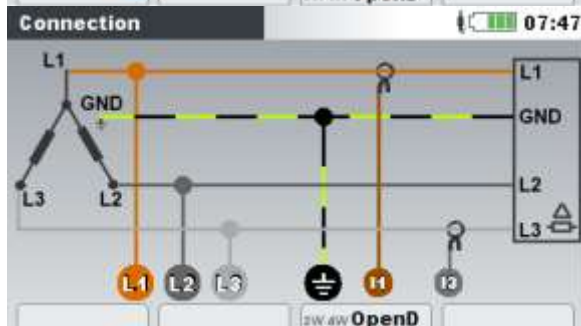
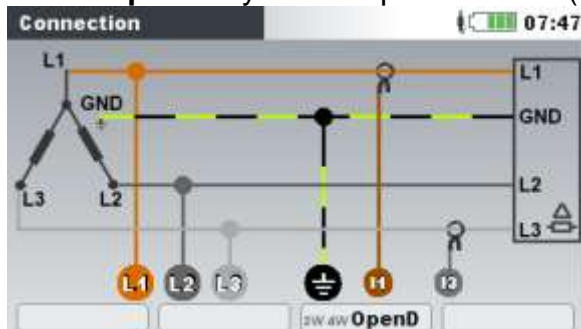


- 4U: système 3 phases 4 fils;

## Raccordement



- **OpenD**: système 3 phases 2 fils (triangle ouvert).



## Synchronisation

Voie de synchronisation. Cette voie est utilisée pour la synchronisation de l'appareil à la fréquence du réseau. Une mesure de fréquence est aussi effectuée sur cette voie. Selon la connexion, l'utilisateur peut choisir :

- **1U**: U1 ou I1.
- **3U, OpenD**: U12, ou I1.
- **4U**: U1, I1.

## Fréquence du système

Pour choisir la fréquence du système. Selon ce réglage, l'intervalle de 10/12-cycles ou 12 cycles sera utilisé pour l'analyse (selon la norme CEI 61000-4-30):

- 50 Hz
- 60 Hz



## Contrôle de connexion

Vérifiez si les résultats de mesure sont conformes aux limites données. La mesure sera marquée du signe OK (✓) si les résultats des mesures sont dans les limites suivantes:

Tension: 90% ÷ 110% de la tension nominale

Intensité: 10% ÷ 110% de l'intensité nominale (gamme à la pince ampèremétrique)

Fréquence: Fréquence du système 42,5 ÷ 57,5 Hz à 50 Hz et 51 ÷ 69 Hz à 60 Hz

Angle de phase U-I:  $\pm 90^\circ$

Séquence de tension et d'intensité: 1 – 2 – 3

Chaque mesure qui n'entre pas dans ces limites sera marquée d'un signe d'échec (✗).

Connection: Consumed <span style="float: right;">08:57</span>				
	L1	L2	L3	N
U	✓ 229.5	✓ 229.8	✓ 229.5	1.03 V
I	✓ 2.500	✓ 3.750	✓ 5.000	1.567 A
P	0.574	0.862	1.147	kW
Phase	✓ 0.0	✓ 0.0	✓ 0.0	359.0 °
Useq	✓ 1 2 3		Ptot	2.583 kW
Iseq	✓ 1 2 3		f	✓ 49.999 Hz
DATE/TIME	VIEW		LIMITS	

## Paramètres par défaut

Réglage des paramètres d'usine par défaut, à savoir:

Tension nominale: 230 V (L-N);

Rapport de tension: 1:1;

$\Delta \leftrightarrow \blacktriangle$ : 1

Pince ampèremétrique de phase: Smart Clamps;

Pince ampèremétrique de neutre: Aucune;

Connexion: 4W;

Synchronisation: U1

Fréquence du système: 50 Hz.

Tension de creux: 90 %  $U_{Nom}$

Hystérésis de creux: 2 %  $U_{Nom}$

Tension d'interruption: 5 %  $U_{Nom}$

Hystérésis d'interruption: 2 %  $U_{Nom}$

Tension de bosse: 110 %  $U_{Nom}$

Hystérésis de bosse: 2 %  $U_{Nom}$

Fréquence de signalement 1: 316 Hz

Fréquence de signalement 2: 1060 Hz

Durée d'enregistrement de signalement: 10 s

Seuil de signalement: 5 % de la tension nominale





Seuil RVC: 3 % de la tension nominale

Hystérésis RVC: 25 % du seuil RVC

Effacer le tableau de paramétrage d'alarme

En appuyant sur “ENTER” dans le menu de tension nominal, l'utilisateur peut sélectionner des paramètres supplémentaires, comme par exemple le ratio du transformateur.

Tableau 3.75: Touches dans le menu de configuration de connexion

	Pour choisir le paramètre de configuration de connexion à modifier.
	Pour changer la valeur de paramètre sélectionné.
	Pour accéder au sous-menu. Pour confirmer la “reinitialisation” d’usine.
	Pour retourner dans le sous-menu “CONFIGURATION DE MESURE”.

## Paramètres d'évènements

Dans ce menu, l'utilisateur peut régler les évènements de tension et leurs paramètres. Voir section 5.1.11 pour plus de détails concernant les méthodes de mesure. Les évènements enregistrés peuvent être visualisés sur l'écran TABLEAU d'EVENEMENTS. Voir section 3.16 et 5.1.11 pour les détails.

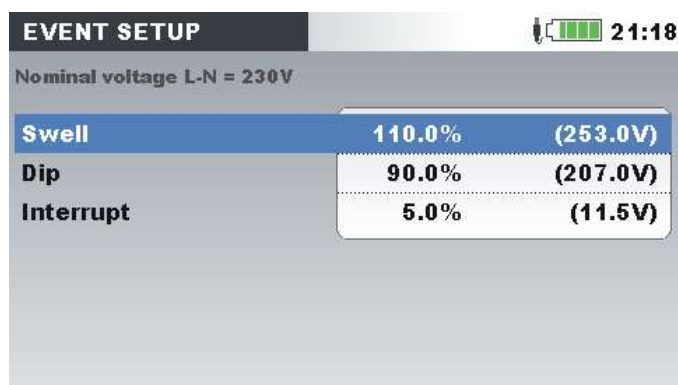


Image3.60: Ecran de configuration d'évènements

Tableau 3.76: Description de la configuration d'évènements

<b>Tension nominale</b>	Indication du type (L-N ou L-L) et de la valeur de la tension nominale.
<b>Seuil de Bosse</b>	Indication du seuil de bosse en % de la tension nominale.
<b>Hystéresis de Bosse</b>	Indication de l'hystéresis de bosse en % de la tension nominale.
<b>Seuil de Creux</b>	Indication du seuil de creux en % de la tension nominale.
<b>Hystéresis de Creux</b>	Indication de l'hystéresis de creux en % de la tension nominale.
<b>Seuil d'Interruption</b>	Indication du seuil d'interruption en % de la tension nominale.
<b>Hystéresis d'Interruption</b>	Indication de l'hystéresis d'interruption en % de la tension nominale.

Tableau 3.77: Touches sur l'écran de configuration d'évènements

F2	HELP	Affiche les écrans d'aide pour Creux, Bosse et Interruption.
<p>Touches de l'écran du menu :</p>		
F1	PREV	Ecran d'aide précédent
F2	NEXT	Ecran d'aide suivant
	Déplacement entre les écrans d'aide	
ENTER	Retour à l'écran INITIALISATION D'EVENEMENT	
ESC		



Sélectionne le paramètre d'initialisation d'évènement en tension à modifier.



Modifie la valeur du paramètre choisi.



Retourne au sous-menu "CONFIGURATION MESURE".

## Paramètres d'alarme

Vous pouvez définir jusqu'à 10 alarmes différentes, basées sur n'importe quelle mesure effectuée par l'appareil. Voir section 5.1.12 pour plus de détails concernant les méthodes de mesures. Les événements enregistrés peuvent être visualisés sur les écrans tableau d'alarme. Voir sections 3.17 et 5.1.12 pour les détails.





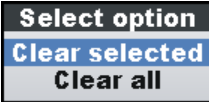





Image 3.61 Ecrans de configuration d'alarme

Tableau 3.78: Description de la configuration d'alarme

<p>1<sup>ère</sup> colonne - Quantité (P+, Uh5, I, Sur l'image ci-dessus)</p>	<p>Pour choisir l'alarme à partir du groupe de mesure et ensuite de la mesure elle-même.</p>
<p>2<sup>ème</sup> colonne - Phase (TOT, L1, Sur l'image ci-dessus)</p>	<p>Pour choisir les phases pour l'enregistrement d'alarmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L1 – alarmes sur phase L<sub>1</sub>;</li> <li>• L2 – alarmes sur phase L<sub>2</sub>;</li> <li>• L3 – alarmes sur phase L<sub>3</sub>;</li> <li>• LN – alarmes sur phase N;</li> <li>• L12 – alarmes sur ligne L<sub>12</sub>;</li> <li>• L23 – alarmes sur ligne L<sub>23</sub>;</li> <li>• L31 – alarmes sur ligne L<sub>31</sub>;</li> <li>• ALL – alarmes sur n'importe quelle phase;</li> <li>• TOT – alarmes sur totaux de puissance ou mesures (fréquence, déséquilibre).</li> </ul>
<p>3<sup>ème</sup> colonne - Condition (“&gt;” sur l'image ci-dessus)</p>	<p>Pour choisir la méthode de déclenchement: &lt; déclenchement lorsque la quantité mesurée est plus faible que le seuil (BAISSE/ CREUX); &gt; déclenchement lorsque la quantité mesurée est plus élevée que le seuil (HAUSSE/ BOSSE);</p>

4 <sup>ème</sup> colonne - Niveau	Valeur seuil.
5 <sup>ème</sup> colonne - Durée	Durée d'alarme minimale. Se déclenche uniquement si le seuil est atteint sur une période de temps définie. <b>A noter:</b> Il est recommandé que pour des mesures de scintillement (flicker), l'enregistreur soit réglé sur 10min.

Tableau 3.79.: Touches sur les écrans de configuration de l'alarme

	<b>AJOUT</b>	Pour ajouter une nouvelle alarme.
	<b>DEPLACER</b>	Pour effacer une alarme sélectionnée ou toutes les alarmes: 
	<b>EDIT</b>	Pour corriger l'alarme sélectionnée.
		Pour accéder ou sortir d'un sous-menu pour régler l'alarme.
		Touches curseur. Pour choisir la valeur paramètre ou valeur de changement.
		Touches curseur. Pour choisir la valeur paramètre ou valeur de changement.
		Pour confirmer le réglage d'une alarme. Pour retourner dans le sous-menu "CONFIGURATION DE MESURE".

## Paramètres de signalement

Moyen de signaux de tension, appelé " signal de contrôle par ondulation" dans certaines applications, est une apparition de signaux, souvent appliquée à une fréquence non-harmonique, qui contrôle à distance l'équipement industriel, d'autres dispositifs. 2 fréquences différentes de signaux peuvent être définies. Les signaux peuvent être utilisés comme source pour l'alarme définie par l'utilisateur et peuvent aussi être inclus dans l'enregistrement. Voir section 0 pour savoir comment régler les alarmes. Voir section 3.13 pour les instructions de mise en œuvre de l'enregistrement.







Figure 0.49: Ecran de paramétrage de signalement

Tableau 0.59: Description du paramétrage de signalement

<b>Tension nominale</b>	Indication du type (L-N ou L-L) et de la valeur de la tension nominale.
<b>FREQUENCE SIGN. 1</b>	1 <sup>e</sup> fréquence de signalement observée.
<b>FREQUENCESIGN. 2</b>	2 <sup>e</sup> fréquence de signalement observée.
<b>DUREE</b>	Durée d'enregistrement RMS qui isera capturée lorsque la valeur de seuil aura été atteinte.
<b>SEUIL</b>	Valeur de seuil exprimée en % de la tension nominale, qui déclenchera l'enregistrement de l'évènement de signalement.

Table 0.60: Touches de l'écran d'initialisation de signalement

	Accède ou quitte un sous-menu pour consigner une fréquence de signalement.
	Alterne entre les paramètres choisis.
	Modifie le paramètre choisi.
	Retourne au sous-menu "CONFIGURATION MESURE".

## Paramétrage des changements rapides de tension (RVC)

Un RVC est une transition rapide de la tension RMS qui survient entre deux états stables, et pendant lequel la tension RMS ne dépasse pas les seuils de creux/bosse. Une tension est en état stable si toutes les valeurs de 100/120  $U_{Rms(\frac{1}{2})}$  qui précèdent immédiatement restent entre deux valeurs seuils de RVC consignées par rapport à la moyenne arithmétique de ces 100/120  $U_{Rms(\frac{1}{2})}$  (100 valeurs pour 50 Hz nominal et 120 valeurs pour 60 Hz). Le seuil RVC est consigné par l'utilisateur selon l'application, comme un pourcentage de  $U_{Nom}$ , dans 1 ÷ 6 %. Voir section 0 pour plus de détails concernant la mesure RVC.






Figure 0.50: Ecran d'initialisation RVC

Tableau 0.61: Description de l'initialisation RVC

<b>Nominal voltage</b>	Indication du type (L-N ou L-L) et de la valeur de la tension nominale.
<b>RVC THRESHOLD</b>	Valeur de seuil RVC exprimée en % de la tension nominale pour l'état stable de détection de tension.
<b>RVC HYSTERESIS</b>	Valeur d'hystérésis RVC exprimée en % du seuil RVC.

Table 0.62: Touches de l'écran d'initialisation RVC

	Alterne entre les paramètres choisis.
	Modifie le paramètre choisi.
	Retourne au sous-menu "INITIALISATION DE MESURE".

### 3.21 Sous-menu de configuration générale

A partir du sous-menu "CONFIGURATION GENERALE", les paramètres de communication, l'heure réelle, la langue peuvent être modifiés, configurés et sauvegardés.






Image3.63: Sous-menu CONFIGURATION GENERALE

Tableau3.81: Description des options de configuration générale

<b>Communication</b>	Pour configurer la source de communication et la vitesse de transmission.
<b>heure &amp; Date</b>	Pour régler l'heure, la date et le fuseau horaire.
<b>Langue</b>	Pour choisir la langue.
<b>Information de l'appareil</b>	Information sur l'appareil.
<b>Verrouillage/déverrouillage</b>	Pour verrouiller l'appareil et empêcher tous accès non-autorisés.
<b>Modèle couleur</b>	Pour choisir les couleurs des phases affichées.

Tableau 3.82: Touches dans le sous-menu de configuration générale

	Pour choisir l'option à partir du sous-menu "CONFIGURATION GENERALE".
	Pour accéder à l'option sélectionnée.
	Pour retourner sur l'écran "MENU PRINCIPAL".

## Communication

Dans ce menu, l'utilisateur peut choisir l'interface de communication de l'instrument. Il y a trois possibilités:

- Communication USB: L'instrument est connecté au PC par un câble de communication USB
- Communication INTERNET. L'instrument est connecté à l'internet par un réseau local (Ethernet LAN). PowerView accède à l'instrument par internet et un serveur Metrel GPRS Relay.
- INTERNET (3G, GPRS). L'instrument est connecté à l'internet par modem 3G ou GPRS. Cette option minimise le trafic internet 3G avec le serveur Metrel GPRS Relay et PowerView afin de réduire le coût de la connexion. L'instrument au repos (non-connecté à PowerView) consomme environ 5MB/jour.









Image 3.64: Ecran de configuration de communication

Tableau 3.83: Description des options de configuration de communication

<b>Connexion PC</b>	Pour choisir le port de communication RS-232, USB ou ETHERNET.
<b>GPS</b>	Pour active le GPS dans le cas d'une utilisation de synchronisation de temps.
<b>Code secret</b>	Valide uniquement si la communication ETHERNET est sélectionnée. Le code secret assurera une protection supplémentaire du lien de communication. Le même code devra être saisi pour le logiciel PowerView v3.0, avant d'établir une connexion.
<b>Adresse MAC</b>	Adresse MAC Ethernet de l'appareil.
<b>Adresse internet de l'appareil</b>	Adresse de nom de domaine de l'appareil
<b>Adresse IP de l'appareil</b>	Adresse IP de l'appareil.

**Remarque:** Pour plus d'informations concernant la configuration, sur la manière de télécharger des donnée, l'aperçu du temps réel de mesure de données sur PowerView et établir une connexion à distance de l'appareil avec PowerView sur les interfaces de communication internet, RS-232 et USB, voir section et le manuel d'instructions du PowerView.

Tableau3.84: Touches sur la configuration de communication

	Pour changer la source de communication (RS – 232, USB, ETHERNET) Activer/Désactiver le GPS. Pour déplacer la position du curseur pendant la saisie de la clé secrète.
	Touches curseur. Pour choisir le paramètre. Pour changer le numéro du code secret.
	Pour accéder à la fenêtre de modification du code secret.
	Pour retourner dans le sous-menu CONFIGURATION GENERALE.



## Heure et date

Heure, date et fuseau horaire peuvent être réglés dans ce menu.

### Heure & Date



Image 3.65: Ecran de réglage de la date et de l'heure

Tableau 3.85: Description de l'écran de réglage de la date et de l'heure






<b>Source de l'horloge</b>	<p>Indique la source de l'horloge:            RTC –Horloge interne à l'heure réelle            GPS – récepteur GPS externe  <b>Remarque:</b> La source de l'horloge GPS est automatiquement sélectionnée si le GPS est activé et détecté.</p>
<b>Fuseau horaire</b>	<p>Pour choisir le fuseau horaire.  <b>Remarque:</b> le "Master Q4" a la capacité de synchroniser son système d'horloge avec le système "temps universel coordonné" (UTC) fourni par le module GPS externe. Dans ce cas, seules les heures (fuseau horaire) doivent être ajustées. Afin d'utiliser cette fonctionnalité, voir section 4.2.5.</p>
<b>Heure &amp; Date actuelle</b>	<p>Indique / modifie l'heure et la date actuelle (valide uniquement si un système HTR (horloge temps réelle) est utilisé comme source d'heure)</p> 

Tableau 3.86: Touches sur écran de configuration date/ heure.



Pour modifier le paramètre à changer

	
	Pour choisir le paramètre. Pour choisir entre les paramètres suivants: heure, minute, seconde, jour, mois ou année.
	Pour accéder à la fenêtre de modification date/ heure.
	Pour retourner au sous-menu "CONFIGURATION GENERALE".

## Langue

Plusieurs langues peuvent être sélectionnées dans ce menu.

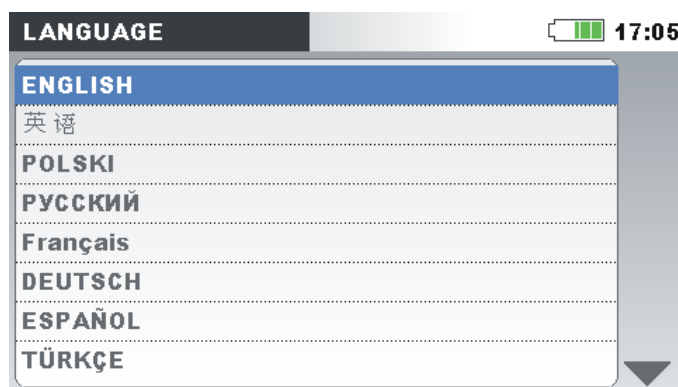






Image 3.66 :Ecran de configuration de langues

Tableau 3.87: Touches sur l'écran de configuration de langue

 	Pour choisir la langue.
	Pour confirmer la langue sélectionnée.
	Pour retourner sur le sous-menu "CONFIGURATION GENERALE".

## Information sur l'appareil

Des informations de base concernant l'appareil (l'entreprise, les données utilisateur, le numéro de série, la version firmware et la version du hardware) peuvent être visualisées dans ce menu.



Image 3.67: Ecran infos appareil

Tableau 3.88: Touches sur l'écran information de l'appareil

<b>ESC</b>	Pour retourner sur le sous-menu "CONFIGURATION GENERALE"
------------	--

## Verrouillage / Déverrouillage

L'analyseur de puissance peut empêcher l'accès non autorisé à toute fonctionnalité de l'appareil en le verrouillant.

Si l'appareil est laissé pendant une longue période lors d'une mesure de surveillance, il est recommandé de verrouiller l'appareil pour empêcher l'arrêt involontaire de l'enregistrement, de l'appareil ou des modifications de configuration de mesure, etc.

Bien que le verrouillage de l'appareil empêche les changements non-autorisés de l'appareil en mode marche, il n'empêche pas les opérations non-destructives comme l'affichage des valeurs ou de tendances. L'utilisateur verrouille l'appareil en entrant le code secret sur l'écran verrouillage/ déverrouillage.



Image3.68: Ecran verrouillage / déverrouillage





Tableau3.89: Description de l'écran verrouillage/ déverrouillage

<b>Pin</b>	Code à 4 chiffres utilisés pour verrouiller / déverrouiller l'appareil. Appuyer sur la touche ENTER pour changer le code PIN. La fenêtre "Enter PIN" apparaîtra sur l'écran.
<b>Verrouillage</b>	<b>A noter:</b> Le code PIN est caché (****), si l'appareil est verrouillé. Les options suivantes pour le verrouillage de l'appareil

sont disponibles:

- Désactivé
- Activé

Tableau 3.90: Touches sur l'écran Verrouillage / Déverrouillage

	Pour choisir le paramètre à modifier. Pour changer la valeur du chiffre sélectionné dans la fenêtre de saisie du code.
	Pour choisir le chiffre dans la fenêtre de saisie du code. Pour verrouiller l'appareil. Pour accéder à la fenêtre de saisie du code pour le déverrouillage.
	Pour accéder à la fenêtre de saisie du code pour une modification du code. Pour accepter le nouveau code Pour déverrouiller l'appareil (si le code est correct).
	Pour retourner dans le sous-menu "CONFIGURATION GENERALE".

Le tableau suivant indique quel impact a le verrouillage sur la fonctionnalité de l'appareil.

Tableau 3.91: Fonctionnalité de l'appareil verrouillé

MESURES	Accès autorisé. La fonctionnalité de capture de formes d'onde est bloquée.
ENREGISTREURS	Aucun accès.
CONFIGURATION DE MESURE	Aucun accès.
CONFIGURATION GENERALE	Aucun accès à l'exception du menu verrouillage/déverrouillage.

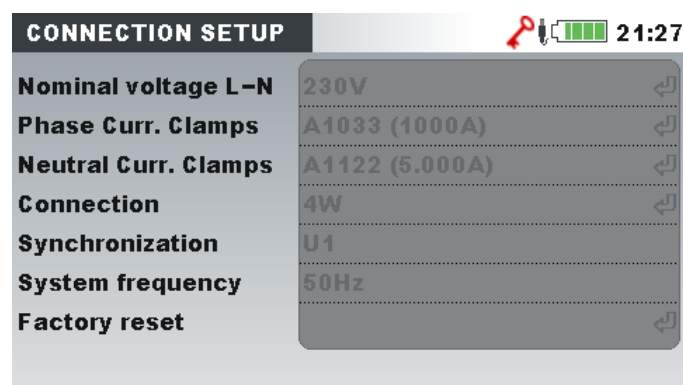


Image3.69: Ecran lorsque l'appareil est verrouillé

**Remarque:** Dans le cas où l'utilisateur oublie le code de déverrouillage, le code général de déverrouillage "7350" peut être utilisé pour déverrouiller l'appareil.

## Modèle couleur

Dans le menu MODELE COULEUR, l'utilisateur peut changer la représentation couleur des tensions et des courants, selon les besoins du client. Il y a des modèles de couleurs prédéfinies (UE, USA, etc.) et un mode où l'utilisateur peut configurer son propre modèle couleur.

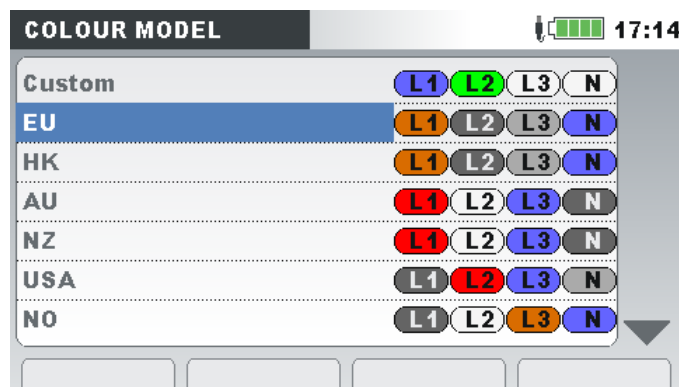
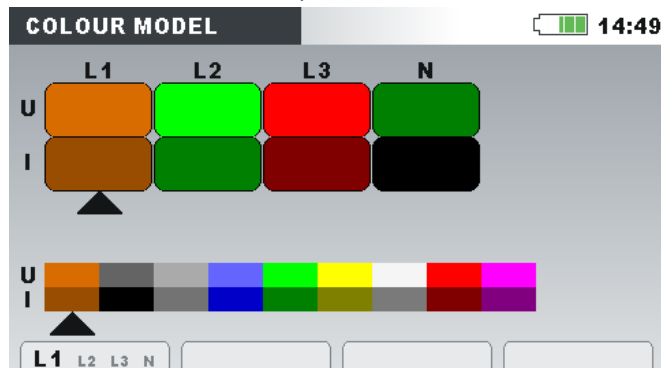


Image 3.70: Représentation couleur de tensions

Tableau 3.92 : Touches sur les écrans modèle couleur

Pour accéder à l'écran de saisie de couleur (uniquement disponible sur le mode création).



**EDIT**

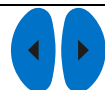
Touches sur l'écran de saisie de couleur:

**L1 L2 L3** Indique la couleur sélectionnée pour la phase L1.

**L1 L2 L3** Indique la couleur sélectionnée pour la phase L2.

**L1 L2 L3** Indique la couleur sélectionnée pour la phase L3.

**L1 L2 L3** Indique la couleur sélectionnée pour le neutre N.



Pour choisir la couleur.



Pour retourner sur l'écran "MODELE COULEUR".

---

**ESC**

---



Pour choisir le schéma couleur.

---



Pour confirmer la selection du schema couleur et pour retourner au sous-menu de "CONFIGURATION GENERALE".

---

**ESC**

Pour retourner dans le sous-menu "CONFIGURATION GENERALE" sans modifications.

---

# Effectuer des enregistrements et des connexions à l'appareil

Le paragraphe suivant contient des recommandations

## 4.1 Campagne de mesures

Les mesures de qualité d'énergie sont spécifiques et peuvent durer plusieurs jours, et sont pour la plupart effectuées en une fois. La campagne de mesure est également effectuée pour :

- Une analyse statistique de points du réseau.
- Un dysfonctionnement d'un appareil et d'une machine.

Puisque la plupart des mesures s'effectuent en une seule fois, il est très important de régler correctement l'équipement de mesure, au risque d'avoir des résultats faux et inutiles. Ce paragraphe vous donne des recommandations sur la procédure d'enregistrement. Nous vous recommandons de suivre attentivement la procédure afin d'éviter les problèmes et les erreurs de mesure. Le schéma ci-dessous récapitule brièvement les opérations de mesure recommandées. Chaque étape est détaillée.

**Remarque:** PowerView peut corriger (après que la mesure ait été effectuée):

- Les réglages incorrects en temps réel,
- Les erreurs d'échelle du courant et de la tension.

Une connexion incorrecte de l'appareil (mauvaise connexion des câbles, pince à l'envers) ne peut ensuite pas être réparée.



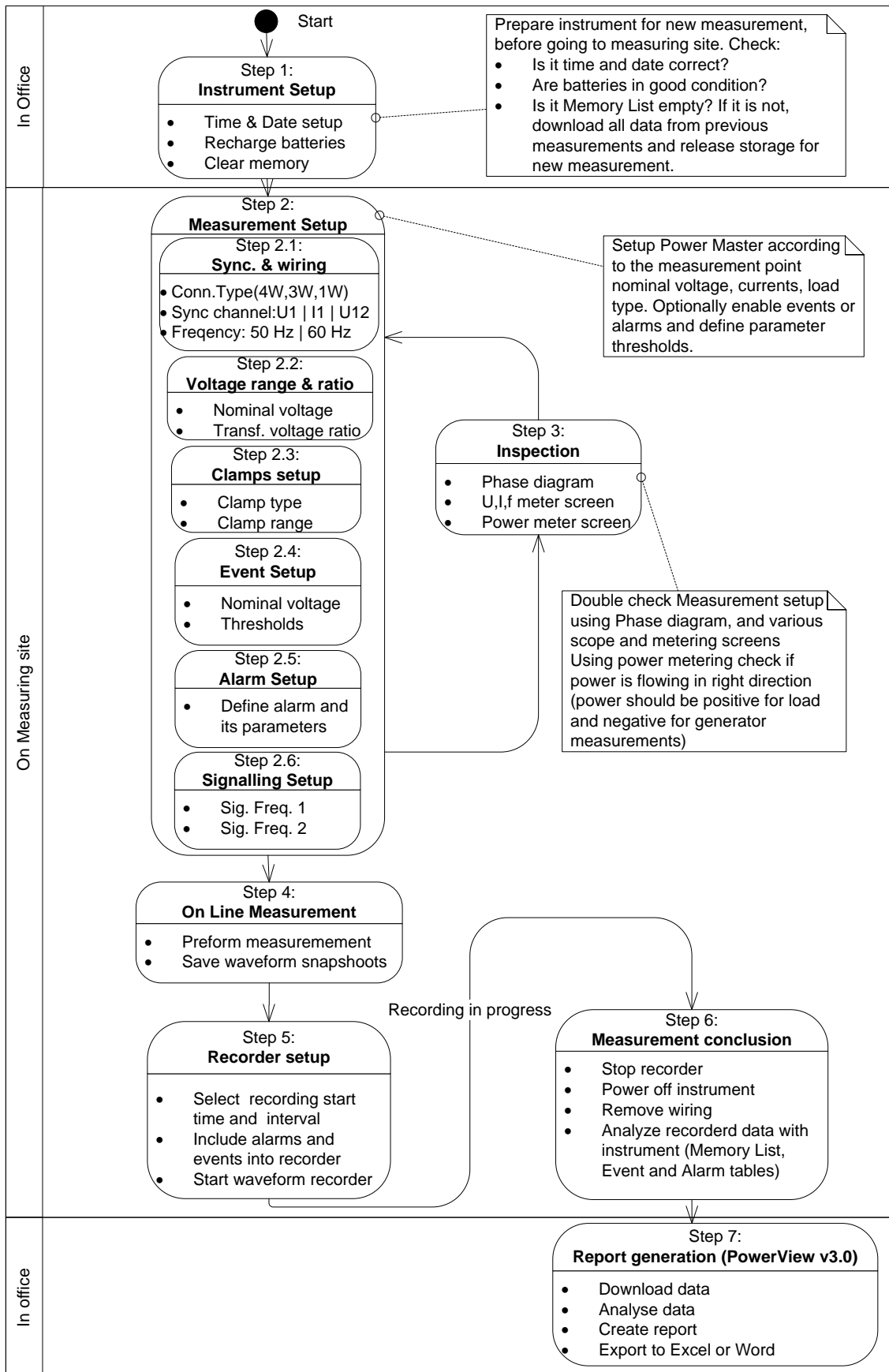


Image 0.1: Procédure de mesure recommandée

### **Etape 1: Réglage de l'appareil**

Effectuer des mesures sur site peuvent devenir très stressante ; c'est pourquoi il est important de préparer l'équipement dans ses bureaux. La préparation de l'appareil "Power Master" s'effectue comme suit:

- Vérifier l'appareil et ses accessoires.  
**Remarque:** Ne jamais utiliser du matériel endommagé !
- Utiliser toujours des batteries qui fonctionnent correctement et les charger complètement avant d'utiliser l'appareil.  
**Remarque:** Maintenir les batteries en bon état de fonctionnement. Dans des environnements où des creux et des interruptions arrivent fréquemment, l'appareil est totalement dépendant des batteries!
- Télécharger tous les enregistrements précédents et effacer la mémoire. (Voir section 3.18 pour des renseignements sur l'effacement de la mémoire)
- Régler l'heure et la date. (Voir section pour des renseignements sur le réglage de l'heure et la date)

### **Etape 2: Réglage de la mesure**

Le réglage de la mesure est effectué sur le lieu de la mesure, des détails sur la tension nominale, les courants, le type de câble etc. sont ensuite donnés.

#### **Etape 2.1: Synchronisation et câblage**

- Raccorder les pinces de courant et les pointes de touche à l'installation mesurée (Voir section 4.2 pour plus de détails). Configuration de connexion
- Sélectionner le type de connexion approprié dans le menu "Config connexion" (configuration de la connexion) (Voir section 3.19.1 pour plus de détails).
- Sélectionner l'entrée sur laquelle on réalise la synchronisation. La synchronisation sur une tension est recommandée, à moins que la mesure soit effectuée sur les charges très irrégulières, tels que les commandes PWM. Dans ce cas, la synchronisation du courant peut être plus appropriée. (Voir section 3.19.1 pour plus de détails).
- Choisir la fréquence de système. Le réglage de ce paramètre est recommandé pour la mesure de signalment ou de flicker.

#### **Etape 2.2: Tension nominale et ratio**

- Pour choisir la tension nominale de l'installation selon la tension nominale du réseau.  
**Remarque:** Pour une mesure 4U et 1U, toutes les tensions sont spécifiées comme phase à neutre (L-N). Pour les mesures 3U et triangle ouvert (Open Delta), toutes les tensions sont spécifiées comme phase à phase (L-L).  
**Remarque:** L'appareil offre une mesure adéquate jusqu'à 150% de la tension nominale choisie.
- Dans le cas de mesure de tension indirecte, choisir les paramètres adéquates de ratio de tension en fonction du ratio du transformateur (Voir section 3.19.1 et 4.2.2 pour plus de détails).

### **Étape 2.3: Réglage des pinces de courant**

- Utiliser le menu “Choix des pinces de courant”, pour choisir les pinces de courant adéquates (voir section 3.19.1 pour les détails).
- Sélectionner les paramètres des pinces appropriées en fonction du type de connexion (voir section 4.2.3 pour plus de détails).

### **Étape 2.4: Réglage de l'évènement**

Pour choisir la valeur de seuil pour : les bosses, les creux et les interruptions (voir sections 3.19.2 et 3.16 pour les détails).

**Remarques:** Vous pouvez également déclencher l'enregistreur de formes d'onde sur les évènements. L'appareil capturera la forme d'onde et l'inrush pour chaque évènement.

### **Étape 2.5: Réglage de l'alarme**

Utiliser cette étape si vous souhaitez uniquement vérifier si les quantités franchissent les limites prédéfinies (Voir section 3.17 et 3.19.3 pour plus de détails).

**Remarque:** Vous pouvez également déclencher l'enregistreur de formes d'onde sur les évènements. L'appareil capturera la forme d'onde et l'inrush pour chaque évènement.

### **Étape 2.6: Réglage de la signalisation**


Utiliser cette étape uniquement si vous êtes intéressés dans la mesure de moyens de tension de signalisation. Voir section 3.19.4 pour les détails.

### **Étape 3: Vérifications**

Après avoir terminé le réglage de l'appareil et de la mesure, vous devez vérifier à nouveau que les connexions et configurations sont correctes. Pour cela, suivez les étapes suivantes:

- Utilisez le menu DIAGRAM PHASE (diagramme de phase) pour vérifier si la tension et le courant sont corrects. Vérifiez également que le courant soit dans la bonne direction.
- Utilisez le menu U, I, f pour vérifier si les valeurs de la tension et du courant est correcte.
- Vérifiez également la tension et le courant THD.

**A noter:** Un THD excessif peut indiquer qu'une gamme trop petite a été choisie !


**A noter:** dans le cas d'un convertisseur AD de surtension ou de surcharge de courant, l'icône  s'affichera.

- Utilisez le menu PUISS (puissance) pour vérifier les signes et indices de la puissance active, réactive et du facteur de puissance.

Si vous obtenez des résultats suspects en ayant effectué ces étapes, revenez à l'étape 2 et vérifiez à nouveau les paramètres de mesure.

#### **Etape 4: Mesure**

L'appareil est maintenant prêt à mesurer. Visualisez instantanément les paramètres de la tension, du courant, des harmoniques de puissance, etc. en fonction du protocole de mesure ou des problèmes rencontrés.

**A noter:** Utilisez les images de forme d'ondes  pour capturer les mesures importantes. L'image de la forme d'onde capture toutes les informations sur la qualité d'énergie en une seule fois (tension, courant, puissance, harmoniques, flickers).

#### **Etape 5: Réglage de l'enregistrement et enregistrement**

Dans le menu ENREGISTREUR GENERAL, vous pouvez configurer les paramètres d'enregistrements tels que :

- Intervalle de temps pour l'échantillonnage des données (période d'intégration)
- Capture d'évènements et alarmes si nécessaire
- Heure de début de l'enregistrement (option)
- Après avoir réglé l'enregistrement, vous pouvez démarrer l'enregistrement. (voir section 3.13 pour plus de détails).
- De plus, l'utilisateur peut commencer l'ENREGISTREMENT DE FORME D'ONDE s'il veut obtenir une forme d'onde pour chaque alarme ou événement capturé.

**Remarque:** L'espace de mémoire disponible doit être vérifié dans le menu Réglage de l'enregistreur avant le départ de l'enregistrement. La durée de l'enregistrement maximale et le nombre maximal d'enregistrements sont automatiquement calculés selon la configuration de l'enregistreur et la taille de la mémoire.

**A noter:** L'enregistrement dure en général quelques jours. S'assurer que l'appareil, en cours d'enregistrement, n'est pas accessible aux personnes non autorisées. Si nécessaire, utiliser la fonction verrouillage décrite dans la section 3.20.6 .

#### **Etape 6: Conclusion sur les mesures**

Avant de quitter l'emplacement de la mesure, vous devez

- Évaluer préalablement les données enregistrées en utilisant les écrans TEND (tendance).
- Arrêter l'enregistrement
- Assurez-vous d'avoir enregistré et mesuré tout ce qui devait l'être.

#### **Etape 7: création du rapport (PowerView v3.0)**

Télécharger les enregistrements en utilisant PowerView et effectuez l'analyse. Se reporter au manuel PowerView pour plus de détails.

## 4.2 Configuration de branchement

### Branchement à un système BT (basse tension)

L'appareil peut être relié au réseau triphasé et monophasé.

Le procédé de connexion doit être défini dans le menu Config mesure (réglage de mesure) (voir schéma ci-dessous).

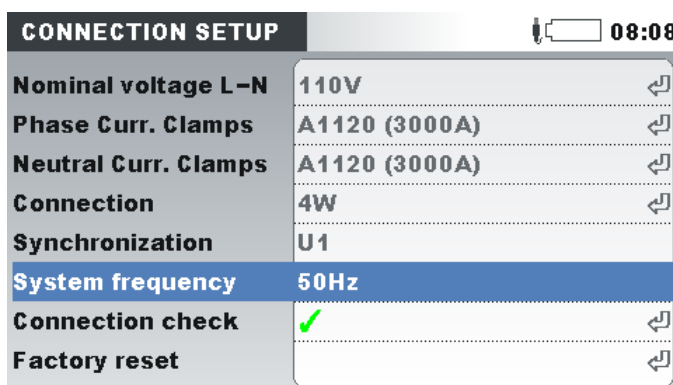


Image 0.2: Menu de configuration de connexion

Lorsque vous branchez l'appareil, il est impératif que les connexions de courant et de tension soient correctes. Pour cela, vous devez suivre les règles suivantes :

Pinces de courant

- La flèche sur la pince de courant indique la direction du flux de courant, de l'appareil à la charge.
- Si la pince est branchée à l'envers, la puissance mesurée dans cette phase sera anormalement négative.

Relations de phase

- La pince branchée au connecteur d'entrée I<sub>1</sub> doit mesurer le courant dans la phase sur laquelle est branchée la sonde de tension de L<sub>1</sub>.

### Système triphasé à 4 fils

Afin de sélectionner le schéma de connexion, choisir la connexion suivante sur l'appareil:

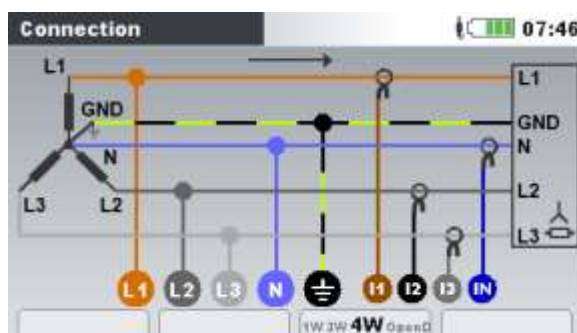


Image0.3: Choisir un système triphasé à 4 fils sur l'appareil

L'appareil doit être branché sur le réseau selon le schéma ci-dessous:

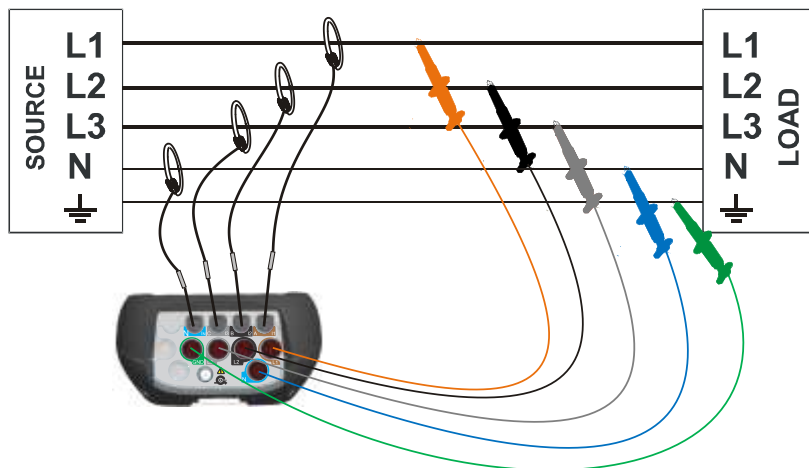


Image 0.4: Système triphasé à 4 fils

### Système triphasé à 3 fils

Afin de sélectionner le schéma de connexion, choisir la connexion suivante sur l'appareil:

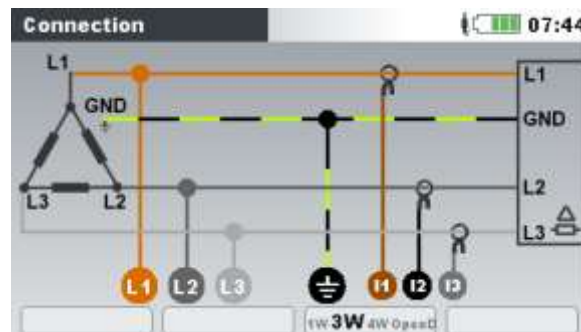


Image 0.5: Choix d'un système triphasé à 3 fils sur l'appareil

L'appareil doit être branché au réseau selon l'image ci-dessous.

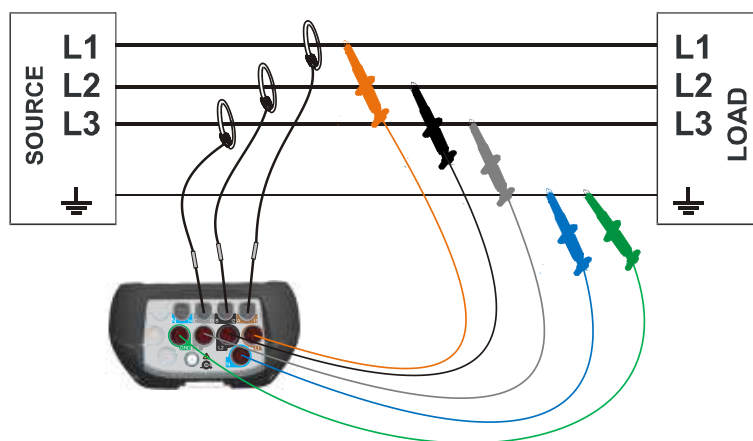
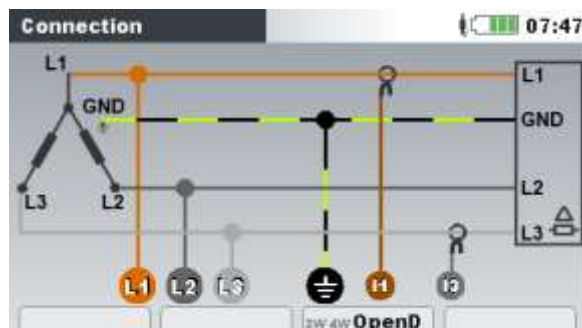


image 0.6: Système triphasé à 3 fils

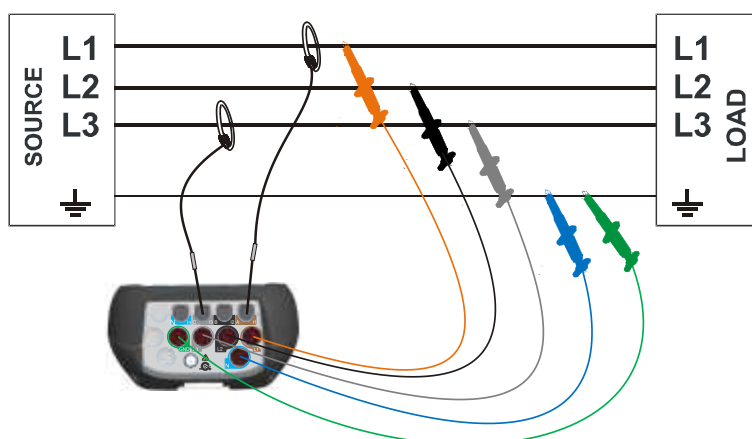
### **Système Open Delta (Aaron) à 3 fils**

Afin de sélectionner ce schéma de connexion, choisir la connexion suivante sur l'appareil:



*Image 0 : Le choix du système Open Delta (Aaron) à 3 fils sur l'appareil*

L'appareil doit être connecté au réseau selon l'image ci-dessous.



*Image 0: Système Open Delta (Aaron) à 3 fils*

### **Système monophasé à 3 fils**

Afin de sélectionner ce schéma de connexion, choisir le branchement suivant sur l'appareil:

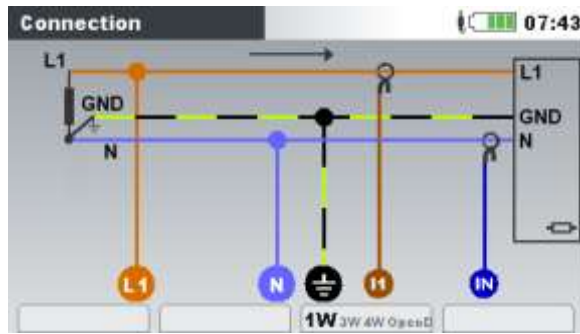


Image0: Le choix d'un système monophasé à 3 fils sur l'appareil

L'appareil doit être connecté au réseau selon l'image ci-dessous.

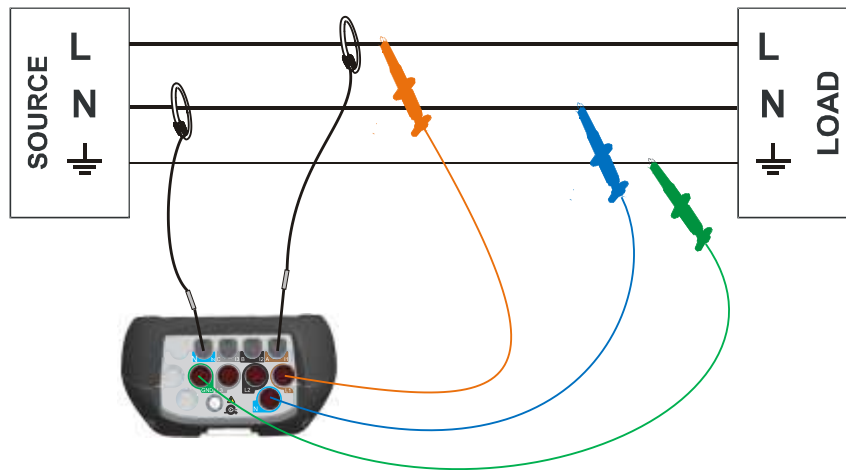


Image0: système monophasé à 3 fils

**Remarque:** Pendant la capture d'un évènement, il est recommandé de brancher les entrées de tension inutilisées à l'entrée de tension N.

### **Système 2 phases 4 fils**

Pour sélectionner ce schéma de connexion, choisissez la connexion suivante sur l'instrument:



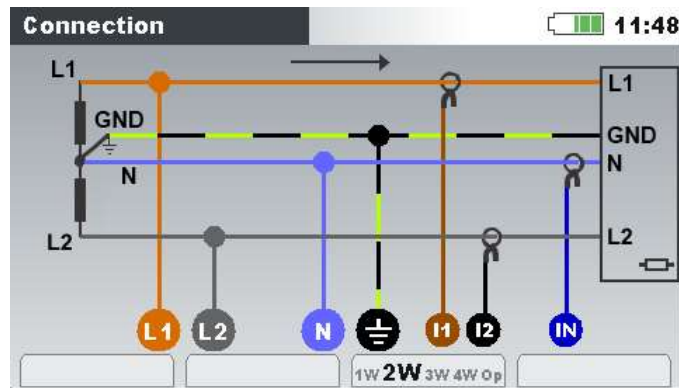


Figure 0.7: Sélection du système 2 phases 4 fils sur l'instrument

L'instrument doit être connecté au réseau suivant la figure ci-dessous.

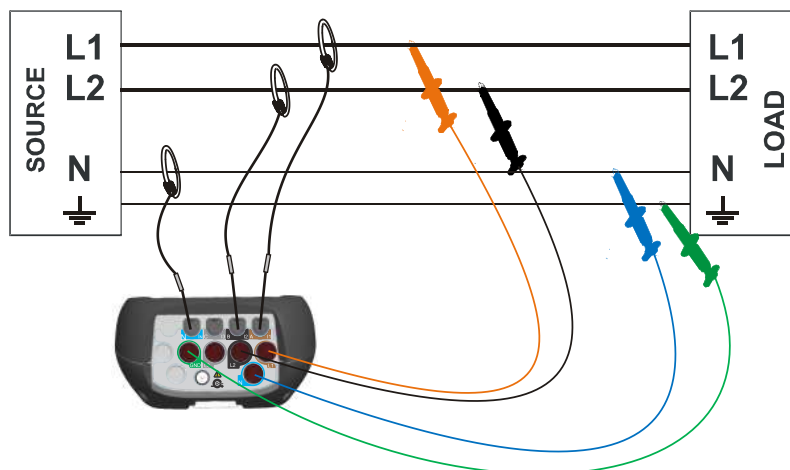


Figure 0.8: Système 2 phases 4 fils

**Note:** En cas de capture d'évènements, il est recommandé de connecter la borne de tension non-utilisée à la borne de tension N.

### Branchement à un système MT (moyenne tension) et HT (haute tension)

Dans les systèmes où la tension est mesurée au secondaire d'un transformateur de tension (11 kV / 110 V), le ratio du transformateur de tension doit être saisi en premier. Ensuite, la tension nominale peut être réglée pour assurer une mesure correcte. Les réglages pour cet exemple précis apparaissent dans le schéma ci-dessous. Voir la section 3.19.1 pour les détails.



Image 0: Exemple du ratio de tension pour transformateur 11kV/110kV

L'appareil doit être branché au réseau comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

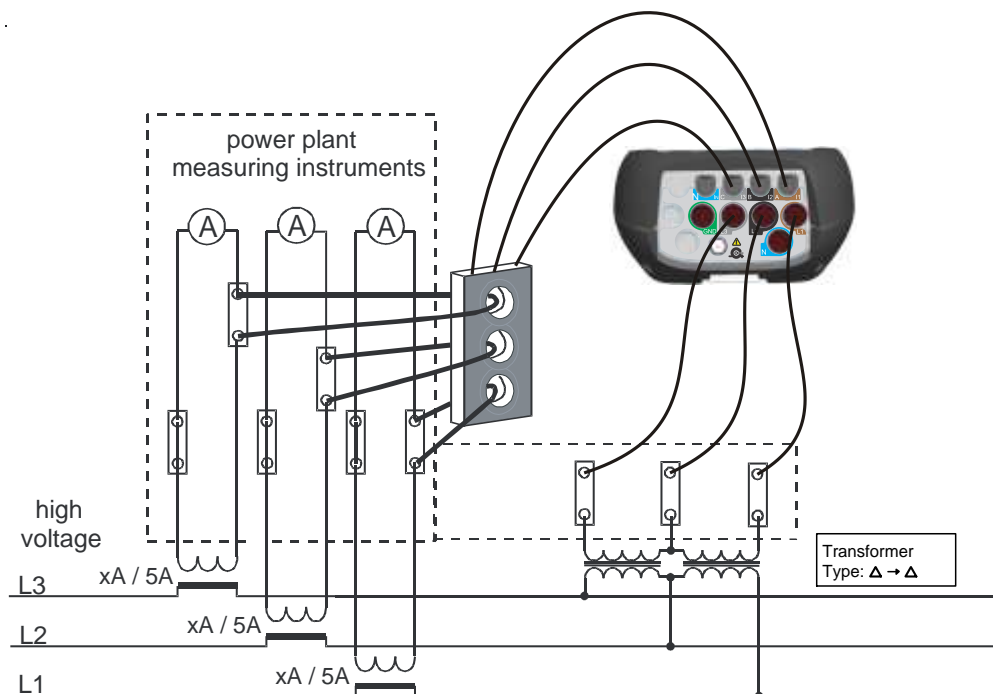


Image0: Connexion de l'appareil aux transformateurs de courant existants dans un système moyenne tension

## Choix de pince de courant et configuration du ratio de transformation

Le choix des pinces peut s'expliquer en fonction du type de mesure : **la mesure du courant directe** et **la mesure du courant indirecte**. La procédure pour ces 2 types de mesures est indiquée dans le paragraphe suivant.

### Mesure du courant directe avec pince de courant

Pour ce type de mesure, le courant de la charge ou du générateur est directement mesuré à l'aide d'une pince de courant. La conversion courant-tension est effectuée directement à l'aide des pinces.

La mesure du courant direct peut être effectuée à l'aide de n'importe quelle pince de courant. Nous vous recommandons d'utiliser : les pinces flexibles A 1502, A 1227 et les pinces A 1281. Vous pouvez également utiliser les modèles A 1033 (1000A), A1069 (100A), A1120 (3000A), A1099 (3000A), etc.

Pour des charges importantes, il peut y avoir plusieurs câbles en parallèle qui ne peuvent pas être encerclés avec des pinces classiques. Dans ce cas, le courant peut uniquement être mesuré à travers un seul câble, comme indiqué ci-dessous.

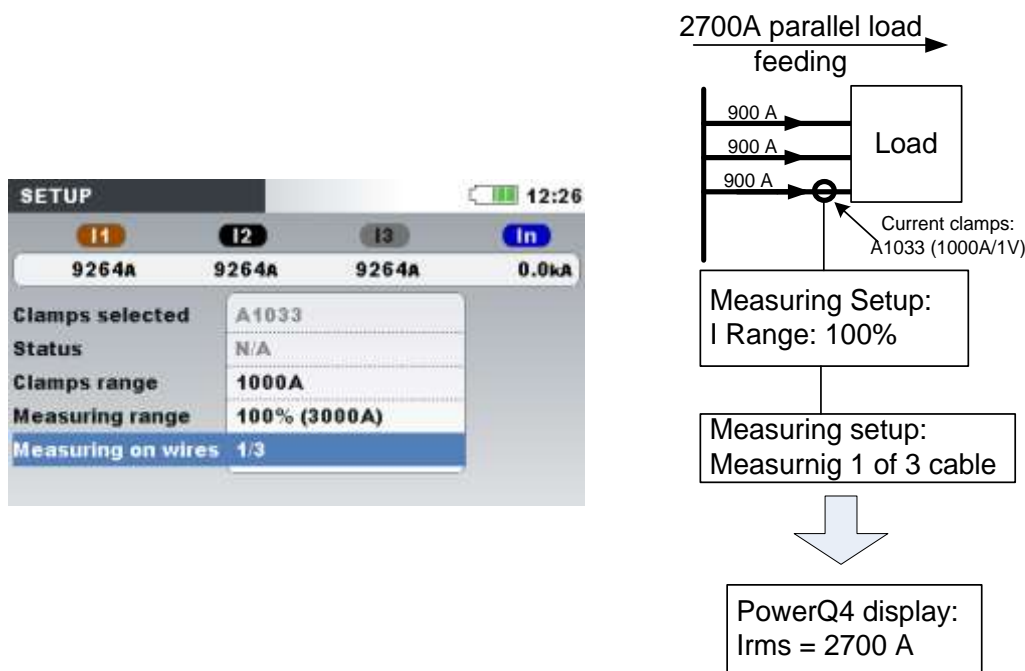


Image0: Distribution parallèle pour les charges importantes

**Exemple:** La charge de courant de 2700 A est alimentée par 3 câbles parallèles identiques. Pour mesurer le courant, il est uniquement possible d'utiliser un câble avec des pinces et de sélectionner: Mesure sur câbles: 3 dans le menu des pinces. Pour l'appareil, seulement un tiers du courant sera mesuré.

**Remarque:** Pendant le réglage, la gamme de courant peut être visualisée par la ligne "Gamme courant: 100% (3000 A)".

### Mesure du courant indirecte

La mesure du courant indirecte avec un transformateur de courant primaire est acceptée en utilisant les pinces de courant 5A : A 1122 ou A 1037. Le courant de la charge est dans ce cas mesuré **indirectement** à l'aide d'un transformateur de courant primaire additionnel.

Par exemple, si 100A qui passe dans le transformateur de courant avec un ratio de 600A:5A, effectuer les réglages comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

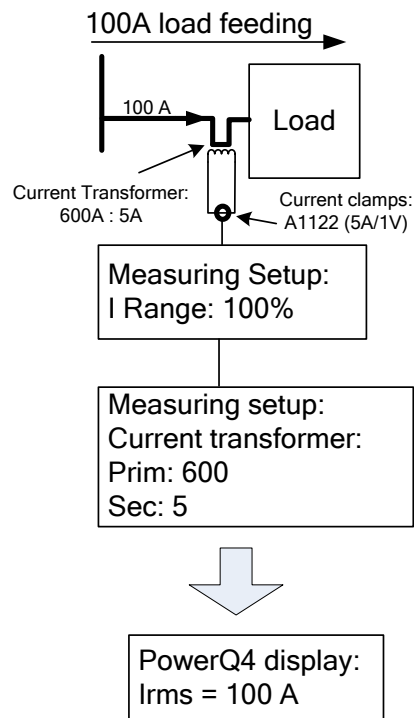


Image0.: Sélection des pinces de courant pour mesure du courant indirecte

### Transformateurs de courant surdimensionnés

Les transformateurs de courant installés sur le champ sont habituellement surdimensionnés pour pouvoir ultérieurement ajouter de nouvelles charges si besoin est. Dans ce cas, le courant dans le transformateur peut être inférieur à 10% du courant nominal du transformateur. Dans de tels cas, il est recommandé de sélectionner la gamme de courant 10% comme indiqué dans le schéma ci-dessous.



Image 0: Sélection des pinces de courant pour une gamme 10%

Si vous voulez effectuer une mesure de courant directe avec des pinces 5 A, le ratio du transformateur primaire doit être réglé sur 5 A : 5 A.

### ⚠ ATTENTION !

- Le second enroulement du transformateur de courant ne doit pas être ouvert lorsqu'il est en charge.

- L'ouverture du secondaire du circuit entraîne des surtensions dans les bornes.

### Reconnaissance automatique des pinces de courant

Les pinces accessoires (Smart clamps) sont multi-gammes et automatiquement reconnues par l'appareil. Pour activer la reconnaissance des pinces accessoires à la première utilisation, suivez la procédure indiquée ci-dessous :

1. Allumer l'appareil
2. Brancher les pinces (par exemple A 1502) sur l'appareil Powermaster
3. Accéder au menu : Régl→Config mesure→Pinces courants
4. Sélectionner: Pinces accessoires (Smart clamps)
5. Le type de pince sera automatiquement reconnu par l'appareil.
6. Vous devez ensuite sélectionner la gamme de pince et confirmer les réglages

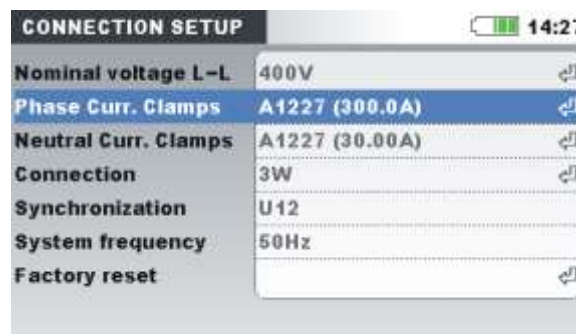


Image 0: Réglage de la reconnaissance automatique des pinces

L'appareil mémorise le réglage des pinces pour les utilisations ultérieures. Par conséquent, vous devez :

1. Brancher les pinces sur l'appareil
2. Allumer l'appareil

L'appareil reconnaît automatiquement les pinces et règle les gammes comme cela a été défini pour la mesure précédente. Si les pinces sont débranchées, le message suivant apparaît à l'écran.



Image 0: Réglage de la reconnaissance automatique des pinces

Tableau0: Touches sur l'écran



Pour changer la gamme de pinces de courant



Pour choisir entre des pinces de courant de phase ou neutre



Pour confirmer la gamme sélectionnée et pour retourner au menu précédent.

---

Le menu d'état des pinces indique qu'il y a une irrégularité entre les pinces de courant définies dans le menu de configuration des pinces et les pinces présentes à ce moment.

**Remarque :** Ne pas débrancher les pinces automatiques pendant l'enregistrement.

## Branchement de la sonde de température

La mesure de température est effectuée en utilisant la sonde automatique de température qui est connectée l'entrée IN de courant neutre. Afin d'activer la reconnaissance de la pince automatique, les procédures suivantes doivent être suivies pour la première fois:

1. Allumer l'appareil
2. Brancher la sonde de température à la borne d'entrée de courant neutre du Power Master
3. Accéder au menu: Config mesure → Config connexion → pinces de courant neutre
4. Sélectionner: Pinces accessoires Smart clamps
5. La sonde de température sera automatiquement reconnue par l'appareil.

L'appareil se rappellera des réglages pour la prochaine utilisation. C'est pourquoi, l'utilisateur a uniquement besoin de brancher la sonde de température à l'appareil.

## Branchement du dispositif de synchronisation du temps par GPS

L'analyseur de puissance permet de synchroniser son système d'horloge avec le système UTC (temps universel coordonné) fourni par le dispositif GPS connecté en externe (accessoire optionnel - A 1355). Afin d'utiliser cette fonctionnalité spécifique, le GPS doit être active dans le menu COMMUNICATION. Voir section 0 pour les détails. Une fois cette opération réalisée, le dispositif GPS peut être branché sur le port de communication PS/2. L'analyseur de puissance distingue 2 différents états concernant la fonctionnalité du dispositif GPS.

Tableau 0: Fonctionnalité GPS

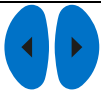
	Le dispositif GPS est détecté, la position n'est pas valide ou il n'y a aucune réception du signal GPS.
	Le dispositif GPS est détecté, réception du signal GPS, date et heure valide et synchronisée et synchronisation d'impulsions active

Une fois qu'une position fixe initiale est obtenu, l'appareil réglera l'heure et la date au GPS + le fuseau horaire que l'utilisateur a sélectionné dans le menu Réglage de la date et de l'heure (voir image ci-dessous).



Image 0: Ecran de réglage du fuseau horaire

Tableau0: Touches sur l'écran fuseau horaire



Pour changer le fuseau horaire.



Pour confirmer le fuseau horaire sélectionné et pour retourner au menu "CONFIGURATION GENERALE".

Lorsque le fuseau horaire est réglé, l'analyseur de puissance synchronisera son système d'horloge et son horloge interne RTC avec l'heure UTC reçue. Le dispositif GPS fournit également à l'appareil avec une extrême précision l'impulsion synchronisée chaque seconde (PPS – Impulsion Par Seconde) pour des raisons de synchronisation dans le cas de perte de réception satellite.

**Remarque:** La synchronisation GPS doit être effectuée avant de débiter des mesures.

Pour des informations détaillées, vérifiez le manuel d'utilisateur du récepteur GPS 1355.

## 4.2. Printing support

Power Master permet l'impression directe sur une imprimante Seiko DPU 414. L'utilisateur peut imprimer toute saisie d'écran dans le menu MESURES. Pour imprimer, connectez l'instrument à l'imprimante comme sur la figure ci-dessous et maintenez enfoncée la touche **ESC** pendant 5 secondes. Un bip caractéristique indique que l'impression est lancée.

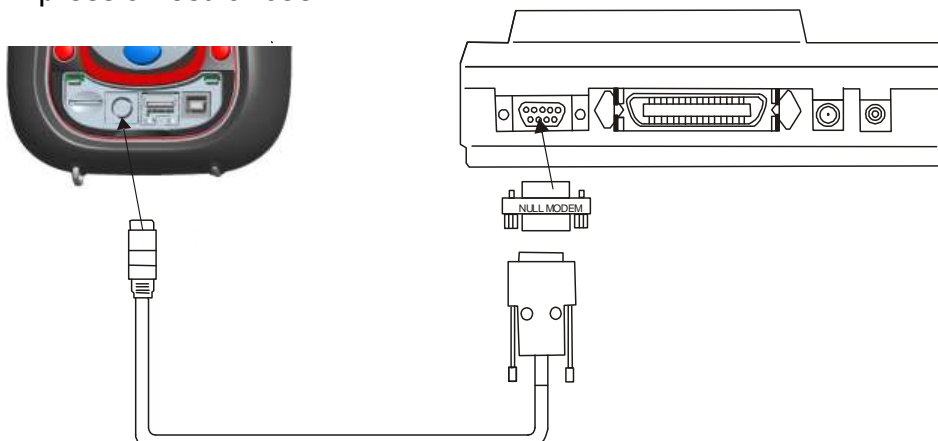


Figure 0.9: Connexion de l'imprimante DPU 414 à l'instrument

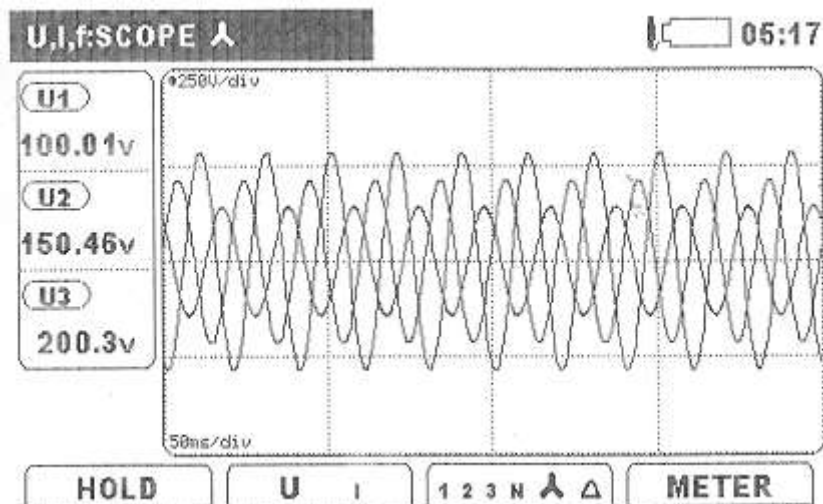


Figure 0.10: Impression d'écran COURBE

### Instructions d'initialisation de l'imprimante

L'imprimante est configurée pour fonctionner directement avec l'instrument. Toutefois, si on utilise une imprimante qui n'est pas d'origine, il faut la configurer correctement avant utilisation suivant la procédure suivante:

1. Installez du papier dans l'imprimante.
2. Eteignez l'imprimante.
3. Maintenez la touche "On Line" enfoncée et allumez l'imprimante.  
L'imprimante va imprimer les réglages des commutateurs dip.
4. Appuyez sur la touche "On Line" pour continuer.
5. Appuyez sur la touche "Feed" pour paramétrer **Dip SW-1, SW n°1** (OFF) selon le tableau ci-dessous.
6. Appuyez sur la touche "On Line" pour paramétrer **Dip SW-1, SW n°2** (ON) selon le tableau ci-dessous.
7. Poursuivez la procédure selon le tableau ci-dessous.
8. Une fois le commutateur **Dip SW-1, SW n°8** configuré, appuyez sur la touche Continue – "On line".
9. Poursuivez la procédure selon le tableau ci-dessous: Dip **SW-2** et Dip **SW-3**.
10. Une fois le commutateur **Dip SW-3 n°8** configuré, appuyez sur la touche Write – "Feed" pour sauvegarder en mémoire la nouvelle configuration.
11. Eteignez l'imprimante.
- 12.

Table 0.1: DPU 414 Les paramétrages des interrupteurs dip sont figurés sur le tableau ci-dessous:

SW No.	Dip SW-1		Dip SW-2:		Dip SW-3	
1.	OFF	Input = Série	ON	Colonnes d'impression = 40	ON	Longueur de données = 8 bits
2.	ON	Vitesse d'impression = Rapide	ON	Sauvegarde de la police d'utilisateur = ON	ON	Réglage de parité = Non
3.	ON	Chargement auto = ON	ON	Sélection de caractères = Normal	ON	Condition de parité = Impaire




4.	OFF	Auto LF = OFF	ON	Zero = Normal	OFF	Contrôle Busy = XON/XOFF
5.	OFF	Réglage Cmd. = Désactivé	ON	International	OFF	Sélection de vitesse Baud Rate = 19200 bps
6.	OFF	Densité d'impression = 100%	ON	Jeu de caractères	ON	
7.	ON		ON	U.S.A.	ON	
8.	ON		OFF		OFF	

**Note:** Utilisez les touches "On Line" comme "OFF" et "Feed" comme "ON".

### 4.3. Commande de l'appareil à distance (internet)

#### Principe de communication

L'analyseur de puissance se sert d'Ethernet pour se connecter à PowerView. Comme les entreprises se servent fréquemment de pare-feu pour limiter le trafic internet, toute la communication est dirigée vers le serveur Metrel. De cette façon, l'appareil et PowerView peuvent éviter les pare-feux et les restrictions de routeurs. La communication est établie en 4 étapes:

1. L'utilisateur sélectionnez la connexion INTERNET dans le menu COMMUNICATION et vérifie s'il est possible d'établir la connexion au serveur Metrel (l'icône de la barre de statut  doit apparaître dans les 2 minutes).

**Note: Les ports de sortie 80, 443, 7781 ÷ 8888 vers le serveur gprs.metrel.si doivent être ouverts sur le pare-feu distant là où l'instrument est placé!**

2. L'utilisateur entre le numéro de série de l'instrument sur PowerView et se connecte à l'instrument par le serveur Metrel.

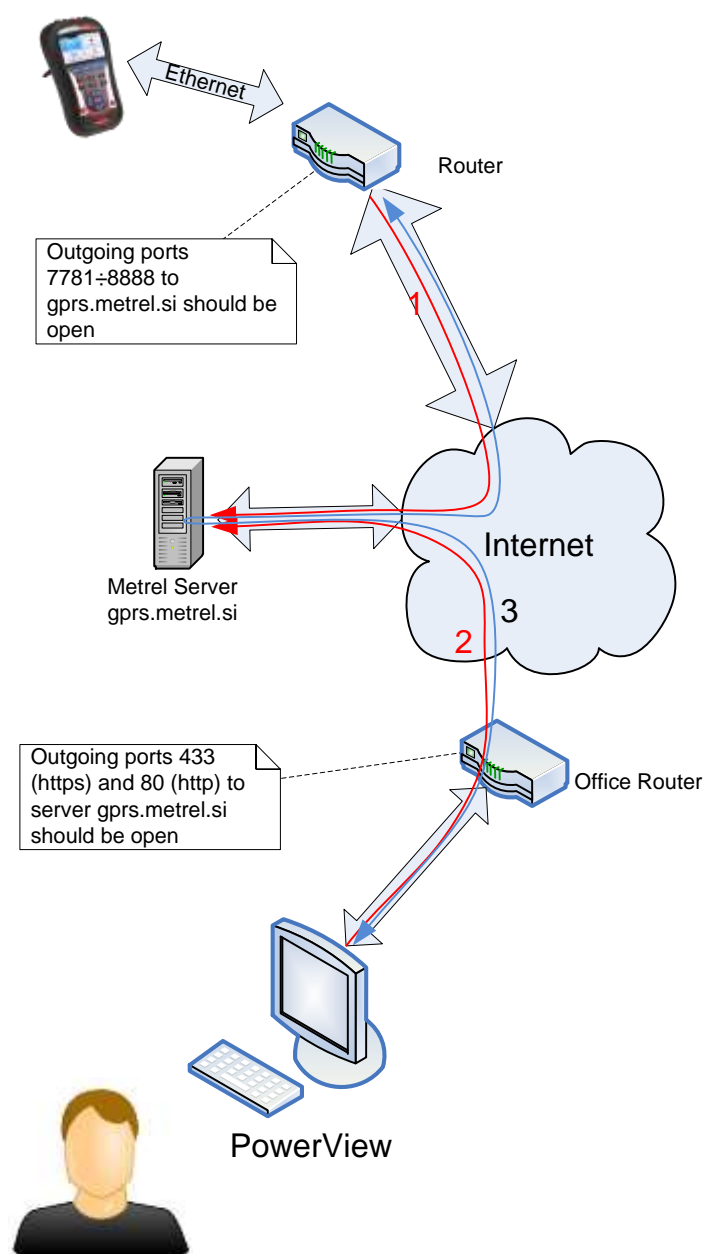


Image 0.11: *Vue schématique des mesures à distance*

## Configuration de l'appareil sur un site de mesures à distance

La procédure d'installation à distance débute par le branchement de l'analyseur de puissance à un réseau ou à un point de mesure. Comme la campagne de mesures peut durer des jours ou des semaines, il est nécessaire d'assurer une alimentation électrique fiable de l'appareil. De plus, des piles totalement rechargées peuvent fournir de la puissance à l'appareil pendant les interruptions ou les coupures électriques de plus de 5 heures. Après l'installation de l'appareil, les paramètres de connexion doivent être configurés.

Afin d'établir une connexion à distance de l'appareil à travers le logiciel PC PowerView v3.0, les paramètres de communication de l'appareil doivent être configurés. L'image ci-

dessous indique le menu COMMUNICATION dans le menu CONFIGURATION GENERALE.




Image 0: Ecran de configuration de connexion internet

Les paramètres suivants doivent être saisis afin d'établir une communication internet:




Tableau0: Paramètres de configuration internet

<b>Connexion PC</b>	<b>Internet</b>	Sélectionner la connexion internet afin de communiquer avec PowerView sur la connexion internet.
<b>Code PIN</b>	<b>0000</b>	Saisir le code (à 4 chiffres). L'utilisateur doit conserver ce code, puisqu'il sera exigé ultérieurement par PowerView v3.0, lors de la procédure de connexion

Après avoir saisi les paramètres, l'utilisateur doit connecter le câble Ethernet. L'appareil recevra l'adresse IP à partir du serveur DHCP. Cela peut prendre 2 minutes pour recevoir un nouveau numéro IP. Une fois que l'adresse IP de l'appareil est obtenue, l'appareil essaiera de se connecter au serveur Metrel, sur lequel la communication avec PowerView est assurée. Une fois que tout est connecté, l'icône  apparaîtra sur la barre d'état.

Le statut de connexion peut être visualisé sur la barre d'état de l'appareil, comme indiqué sur le tableau ci-dessous.

Tableau0.2: Incônes sur la barre d'état internet

	La connexion internet n'est pas disponible. L'appareil essaye d'obtenir l'adresse IP et ensuite de se connecter au serveur Metrel.
	L'appareil est connecté à internet et au serveur Metrel, et est prêt pour la communication.
	L'appareil est connecté à PowerView.

## Configuration de "PowerView" pour accéder à l'appareil à distance

Afin d'accéder à l'appareil à distance, le logiciel PC PowerView v3.0 doit être configuré correctement (Voir manuel PowerView v3.0 pour les instructions d'installation sur PC). PowerView v3.0 communique sur les ports 80 et 443, de la même manière que votre navigateur internet.

## Configuration de PowerView

Appuyer sur la touche “Remote” (à distance)  Remote dans la barre d’outils afin d’ouvrir les paramètres de connexion à distance, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

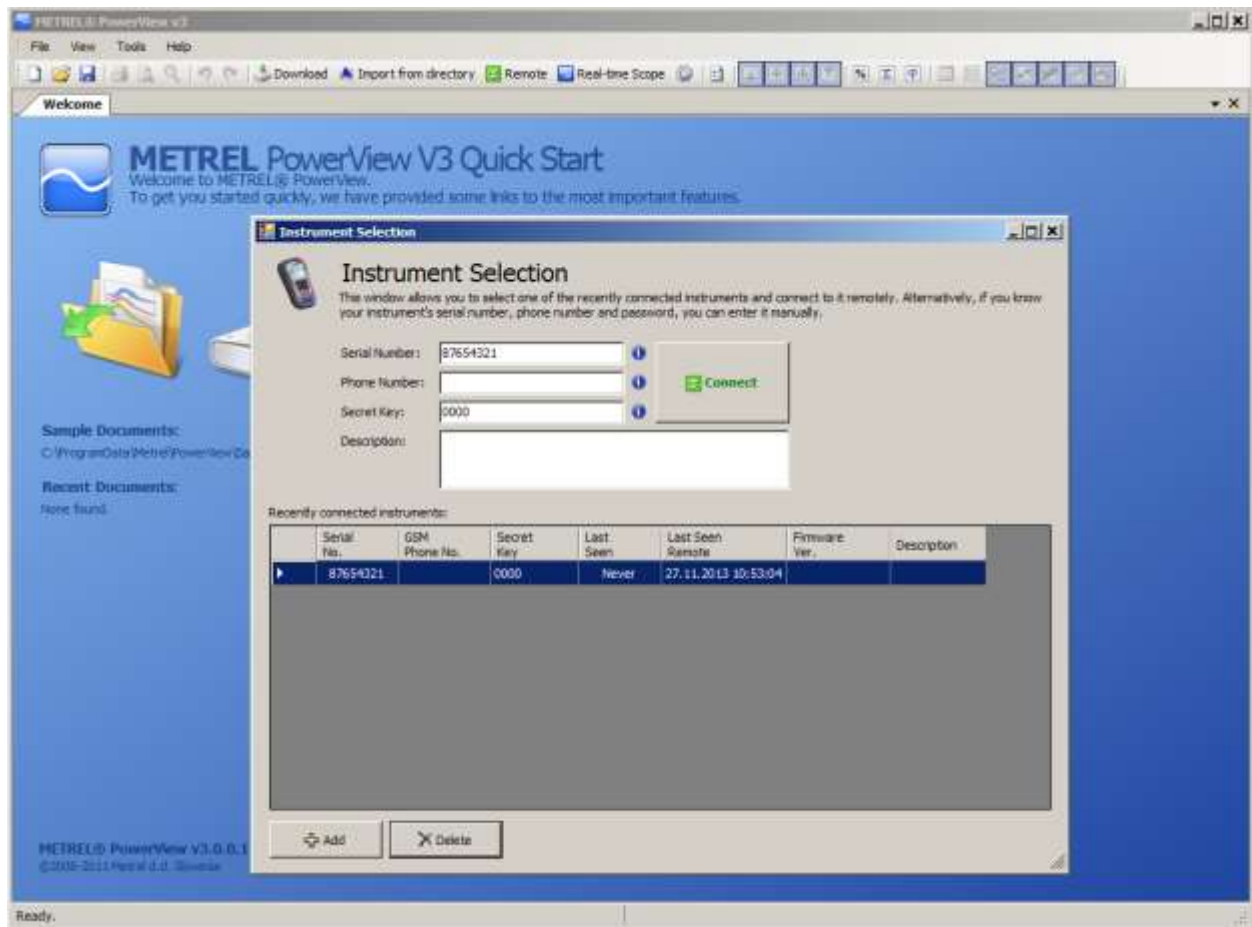



Image 0.: Paramètres de connexion à distance *PowerView v3.0*

L'utilisateur a besoin de remplir les données suivantes:

Tableau 0: Paramètres de sélection de l'appareil

<b>Numéro de série:</b>	<b>Exigé</b>	Saisir le numéro de série du Power Master.
<b>Numéro de téléphone:</b>	<b>Non exigé</b>	Laisser ce champ vide.
<b>Code PIN:</b>	<b>Exigé</b>	Saisir le code qui a été saisi dans le menu de configuration de communication de l'appareil: La <b>Code PIN</b>
<b>Description:</b>	<b>Optionel</b>	Saisir la description de l'appareil.

En appuyant sur la touche **+Ajouter**, l'utilisateur peut ajouter une autre configuration de l'appareil. La touche **X Supprimer** permet d'enlever de la liste une configuration sélectionnée de l'appareil. La procédure de connexion débutera, en appuyant sur la touche  **Connect**.

## Communication à distance

### Pour établir une connexion

Après avoir saisi les paramètres à distance du PowerView v3.0 et avoir appuyé sur la touche **Connect**, la fenêtre de connexion à distance apparaîtra (comme indiqué ci-dessous).

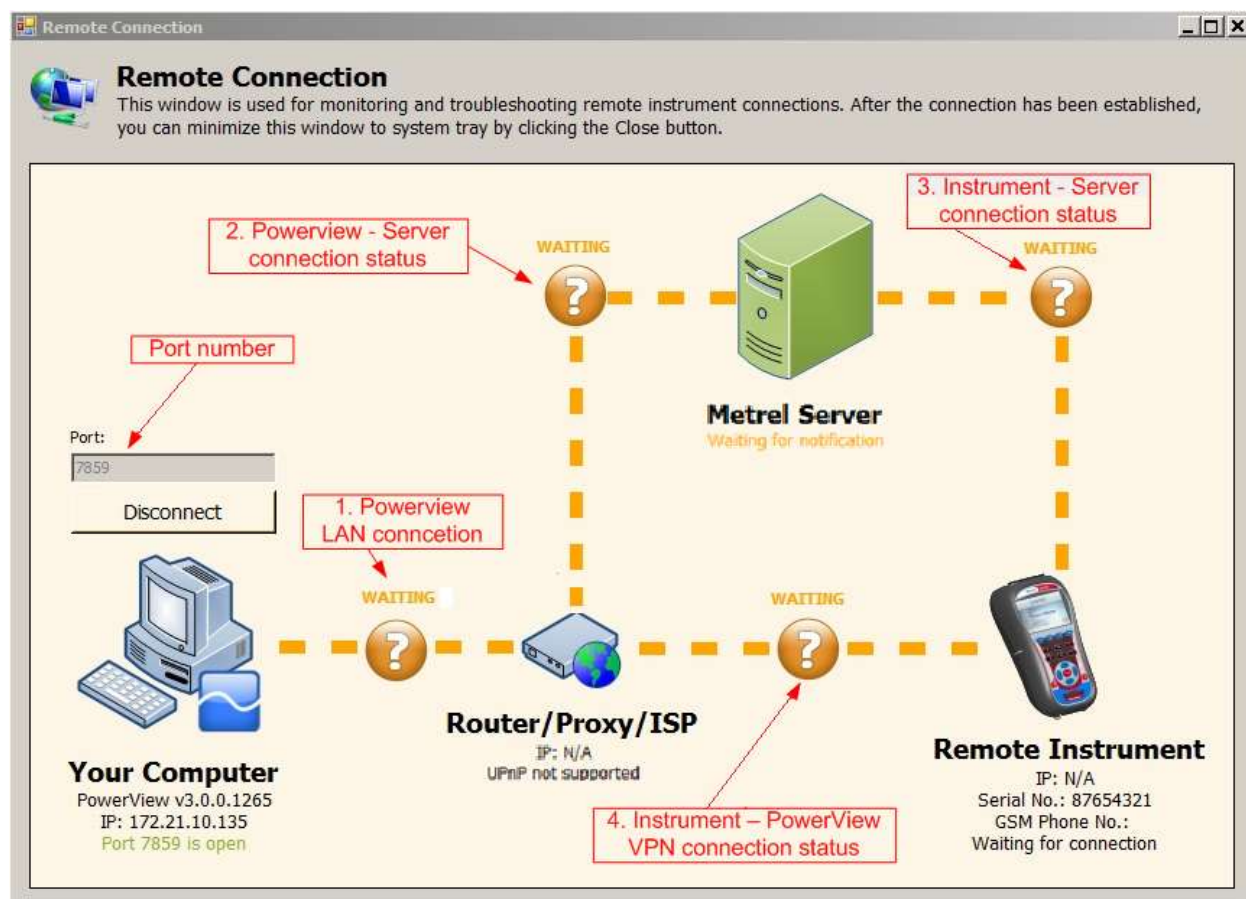


Image 0: Contrôle de connexion à distance PowerView v3.0

Cette fenêtre est utilisée pour le contrôle et la détection des pannes de connexion à distance. La connexion à distance peut être divisée en 4 étapes:

#### Etape 1: la connexion PowerView v3.0 à une zone de réseau local (LAN)

Après avoir accédé à une "connexion à distance", le PowerView v3.0 essaiera d'établir automatiquement une connexion internet. Afin d'établir une connexion, le PowerView v3.0 requiert une connexion http à internet. Si la connexion s'établit, un icône vert et le statut "CONNECTE" apparaîtront entre les icônes « votre ORDINATEUR » et « Routeur/Proxy/ISP », comme indiqué sur le schéma ci-dessous. En cas d'erreurs, demander à votre administrateur réseau de fournir au PowerView v3.0 l'accès http à internet.

#### Etape 2: Connexion PowerView v3.0 au serveur Metrel

Après avoir établi la connexion internet dans l'étape 1, PowerView v3.0 contactera le serveur Metrel. Si connexion s'est établit, un icône vert et le statut "CONNECTE" apparaîtront entre les icônes « SERVEUR METREL » et « Routeur/Proxy/ISP », comme indiqué sur le schéma ci-dessous. En cas d'erreurs, demander à votre administrateur

réseau pour de l'aide. A noter que de la communication sortante au gprs.metrel.si au-dessus des ports 80 et 443 doit être activée.

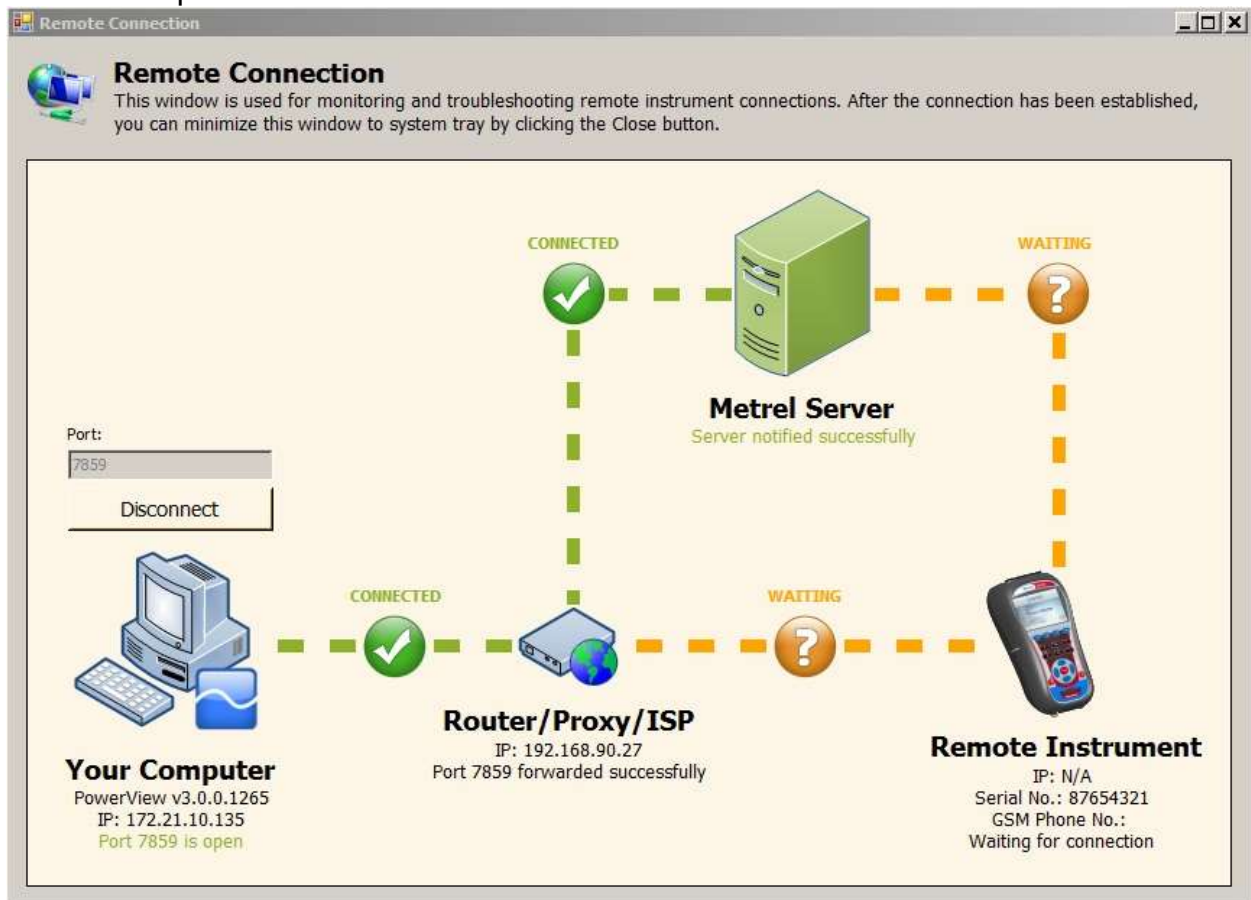


Image 0.12: Connexion *PowerView* au réseau local( LAN) et au serveur *Metrel* établie (Etapes 1 et 2)

**Remarque:** L'étape 1 et l'étape 2 sont automatiquement exécutées, après avoir accédé à la connexion à distance.

### Etape 3: La connexion à distance de l'appareil au serveur *Metrel*

Après le succès de la connexion du *PowerView* v3.0 au serveur *Metrel*, le serveur vérifiera si votre appareil est en attente de connexion. Si c'est le cas, l'appareil établira une connexion avec le serveur *Metrel*. L'icône verte et le statut "CONNECTE" apparaîtra entre les icônes "Serveur *Metrel*" et "Appareil à distance", comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

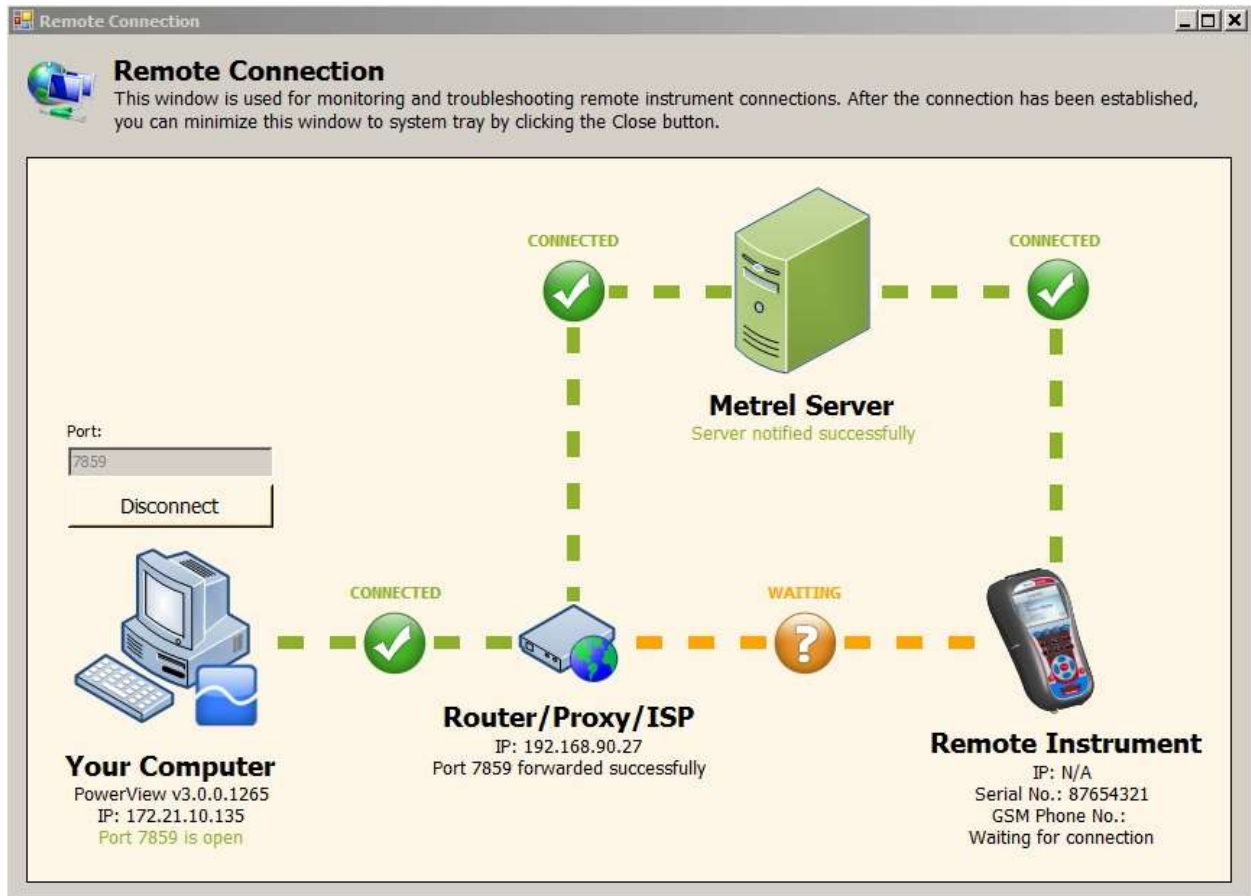


Image 0: Connexion à distance de l'appareil au serveur *Metrel établie (Etape 3)*

#### Etape 4: Connexion à distance de l'appareil à PowerView v3.0

Après avoir accompli les 3 étapes avec succès, l'analyseur de puissance se connectera automatiquement à PowerView v3.0 via une connexion VPN, effectuée à travers le serveur METREL. Si la connexion à distance de l'appareil au PowerView v3.0 est établie, un icône vert et le statut « CONNECTE » apparaîtra entre les icônes « Routeur/Proxy/ISP » et « Appareil à distance », comme indiqué sur le schéma ci-dessous. Cette fenêtre peut maintenant être fermée puisqu'elle ne sera plus.

Dans le cas où la connexion fait apparaître le statut "ERREUR" ou "ATTENTE" dans la fenêtre de connexion à distance du PowerView, la connexion sera automatiquement restaurée et l'opération déjà commencée se poursuivra.

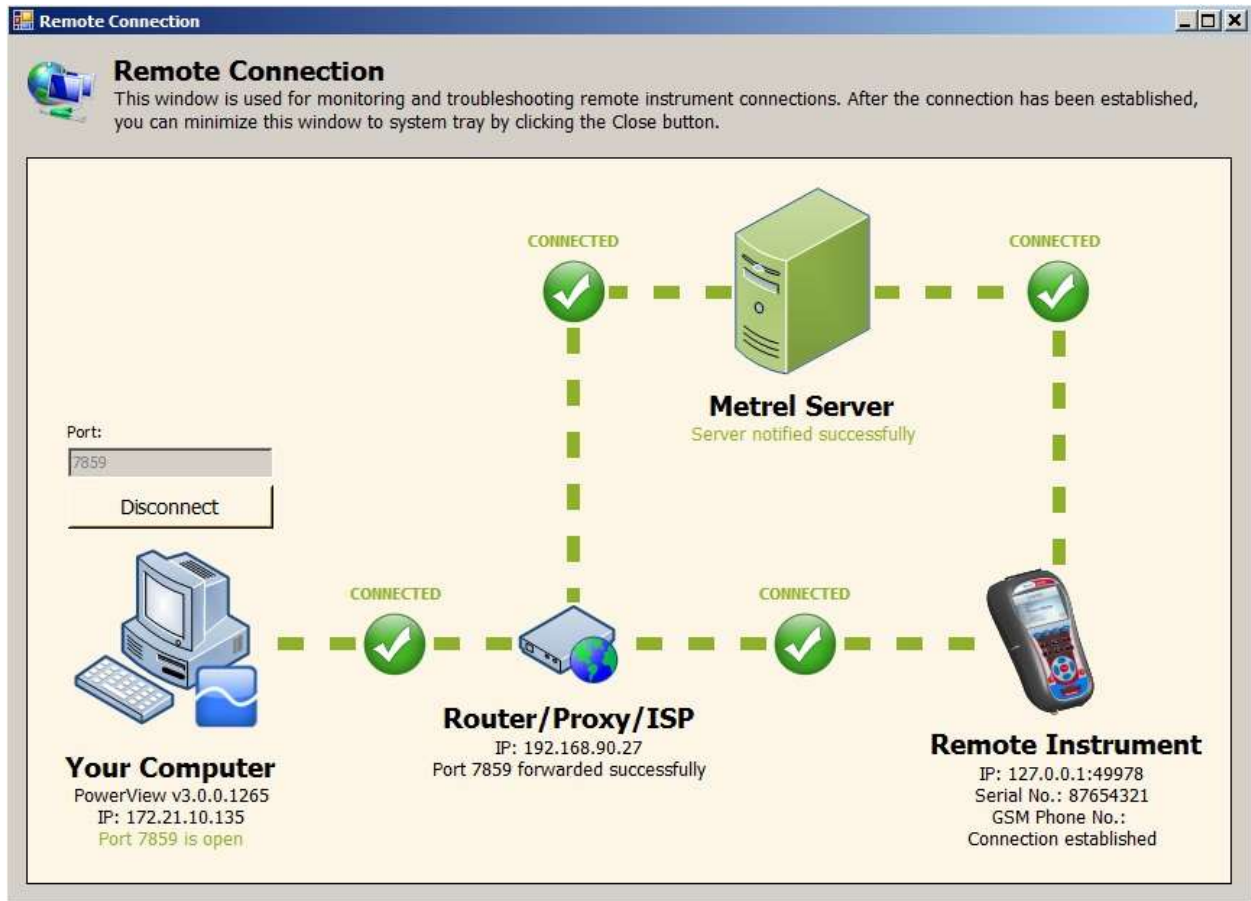


Image 0: Connexion à distance de l'appareil au PowerView v3.0 établie (Etape 4)

Lorsque les données sont actualisées, la touche "Remote" (à distance) s'affiche en vert pour indiquer que la connexion est active, comme indiqué ci-dessous. Si la touche est affichée en orange, cela signifie que la communication est rompue et qu'elle doit être réinitialisée par l'utilisateur.



Image 0: Indication de connexion active


Vous pouvez également accéder à l'écran de connexion à distance par la barre d'état de Windows situé en bas, en cliquant sur l'icône . Cela est particulièrement utile pour reconnecter l'appareil et PowerView v3.0, après une erreur de réseau.





Image 0: Icône de connexion à distance

### **Pour télécharger des données**

Si les configurations de connexion à distance sont correctes et que "l'appareil à distance" est connecté au PowerView v3.0, le téléchargement de données est possible. Ouvrir la fenêtre de téléchargement en appuyant sur la touche F5, ou en cliquant sur la touche  **Download** dans la barre d'outils, ou en sélectionnant « Téléchargement » dans le menu « Outils ».

La fenêtre téléchargement s'affichera et le PowerView v3.0 essaiera immédiatement de se connecter à l'appareil et de détecter le modèle de l'appareil ainsi que la version du microprogramme.

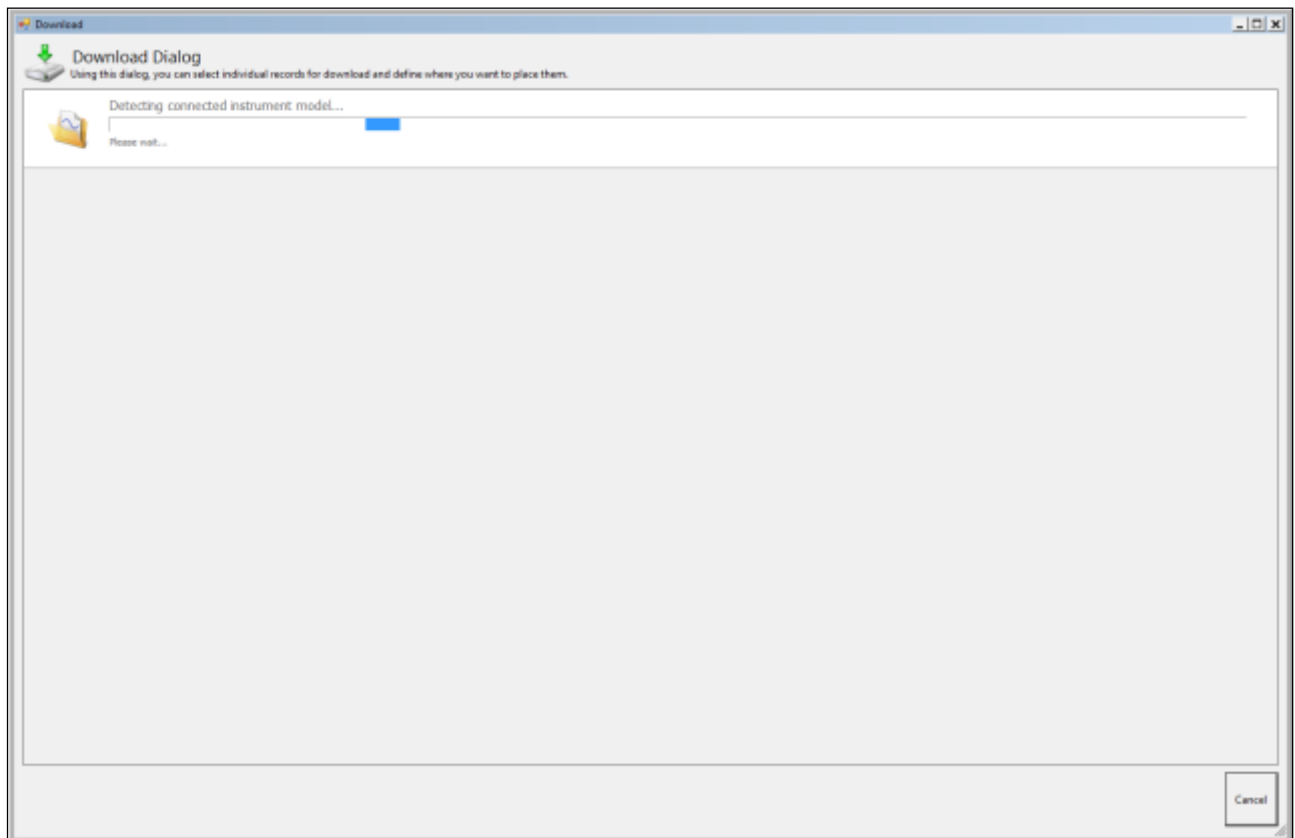


Image 0: Détection du type d'appareil

Après quelques secondes, l'appareil devrait être détecté, ou un message d'erreur sera envoyé avec les explications adéquates. Si la connexion ne peut être établie, vérifier les configurations de connexion.

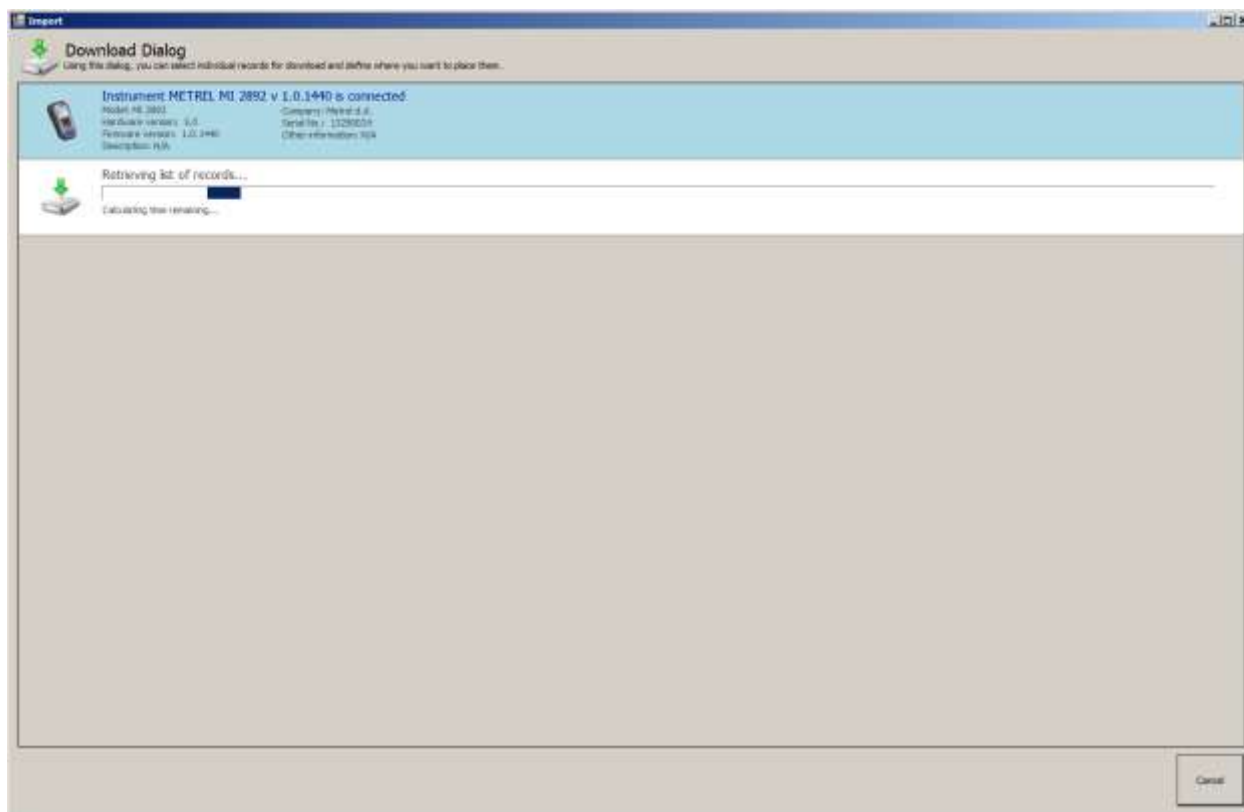


Image 0: Téléchargement d'une liste d'enregistrements

Lorsque le modèle de l'appareil est détecté, le PowerView v3.0 téléchargera une liste d'enregistrements à partir de l'appareil. Vous pouvez cliquer simplement sur n'importe quels enregistrements de la liste pour le sélectionner. De plus, une case à cocher « sélectionner tout / désélectionner tout » est disponible pour sélectionner ou désélectionner les enregistrements sur la page affichée. Les enregistrements sélectionnés auront un fond vert.

Avant le téléchargement, le site de destination pour chaque enregistrement peut être défini. Chaque entrée dans une liste contient une liste déroulante de sites dans tous les documents actuellement ouverts dans PowerView v3.0. Si aucun document ne s'ouvre, tous les enregistrements seront téléchargés sur un nouveau site et sauvegardés dans un nouveau dossier.

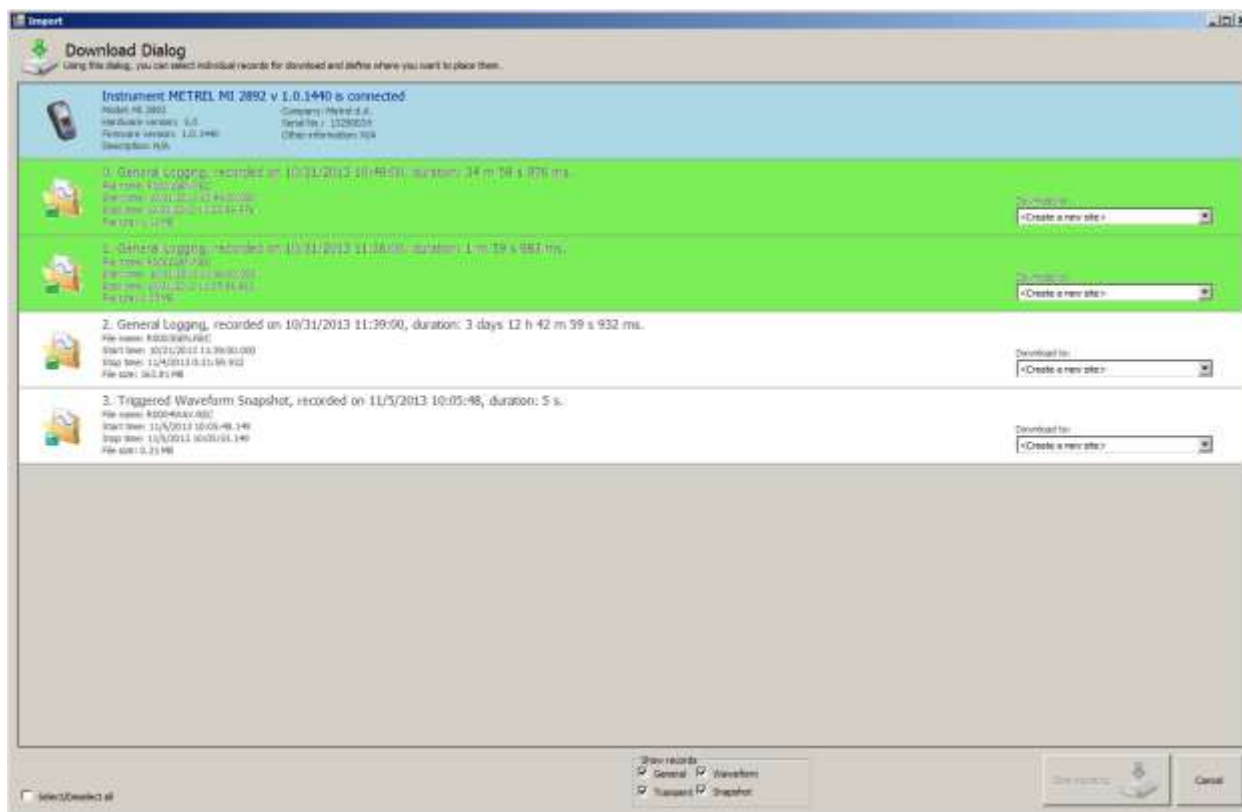


Image 0: Choisir les enregistrements à partir d'une liste pour téléchargement


L'image au-dessus montre un exemple où 2 enregistrements sont sélectionnés. Pour débuter le téléchargement, cliquer sur la touche « commencer l'importation ».

Immédiatement après le téléchargement, la fenêtre d'un nouveau document s'affichera dans le PowerView v3.0, avec les enregistrements sélectionnés placés à l'intérieur du nouveau site.

Une sauvegarde du dossier PowerView v3.0 est toujours créé à cette étape, compressée en un dossier \*.zip et sauvegardée à l'intérieur du dossier *MesDocuments/Metrel/PowerView/PQData*.

Cette copie de secours est effectuée à chaque fois qu'un dossier est créé ou ouvert, pour s'assurer que vous puissiez récupérer toutes vos données téléchargées en cas de suppression ou d'erreurs. Toutefois, il faut noter que les enregistrements qui n'ont pas été sélectionnés dans la fenêtre de téléchargement ne sont pas téléchargés et par conséquent pas sauvegardés sur le disque. Il faut donc vérifier si les enregistrements pertinents ont été téléchargés avant de les supprimer de l'appareil.

### ***Courbe de temps réel***

Si les configurations de connexion à distance sont correctes et si l'instrument à distance est connecté au PowerView v3.0, cliquer sur la touche  **Real-Time Scope** pour accéder à la fenêtre des courbes en temps réel. Une fenêtre nouveau document s'ouvrira, comme indiqué sur l'image ci-dessous.

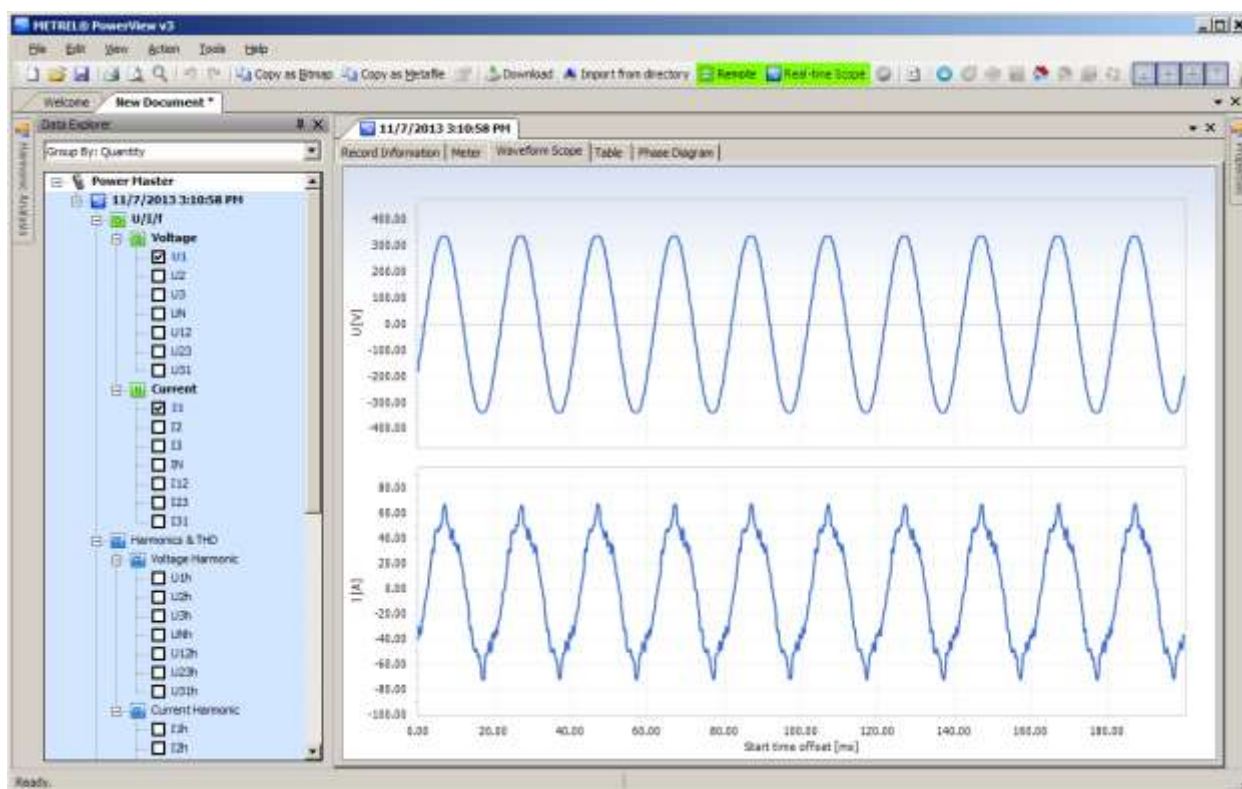



Image 0: Fenêtre de la courbe de temps réel dans la connexion à distance, avec plusieurs entrées sélectionnées

L'image ci-dessus indique une fenêtre en ligne, avec plusieurs entrées sélectionnées. Lorsque l'aperçu en ligne est actif, les données sont automatiquement mises à jour. La vitesse de mise à jour dépendra de la vitesse de connexion, et chaque nouvelle mise à jour sera amorcée aussitôt que la précédente a été téléchargée, pour assurer un taux de rafraîchissement le plus rapide possible. Lorsque la courbe de temps réel est active, la touche  s'affiche en vert pour indiquer que la connexion est active.

En fonction de la vitesse de connexion, cela peut prendre quelques secondes pour que l'appareil soit détecté et que la première courbe en ligne soit téléchargée. L'arborescence sera complètement développée lorsque le premier enregistrement sera affiché, pour permettre une sélection plus facile des canaux. A noter également que l'enregistrement téléchargé ne sera pas placé à l'intérieur d'un site, comme dans les autres enregistrements mais plutôt placé dans un site spécifique de l'appareil. Toutefois, cet enregistrement peut être déplacé vers n'importe quel autre site, ou sauvegardé.

Pour fermer l'aperçu en ligne, cliquer de nouveau sur la touche .

### **Configuration de l'appareil à distance**

L'outil de configuration de l'appareil vous aide à changer les réglages de l'appareil, à gérer les réglages d'enregistrement, de débuter ou d'arrêter les enregistrements et de gérer à distance la mémoire de l'appareil. Pour commencer, sélectionner "configuration de l'appareil à distance" dans le menu "outils" du PowerView v3.0. Une fenêtre indiquée sur le schéma ci-dessous apparaîtra sur l'écran.

**Remarque:** La procédure de connexion à distance décrite dans la section 4.3 devra être effectuée avec succès avant de commencer la configuration de l'appareil.

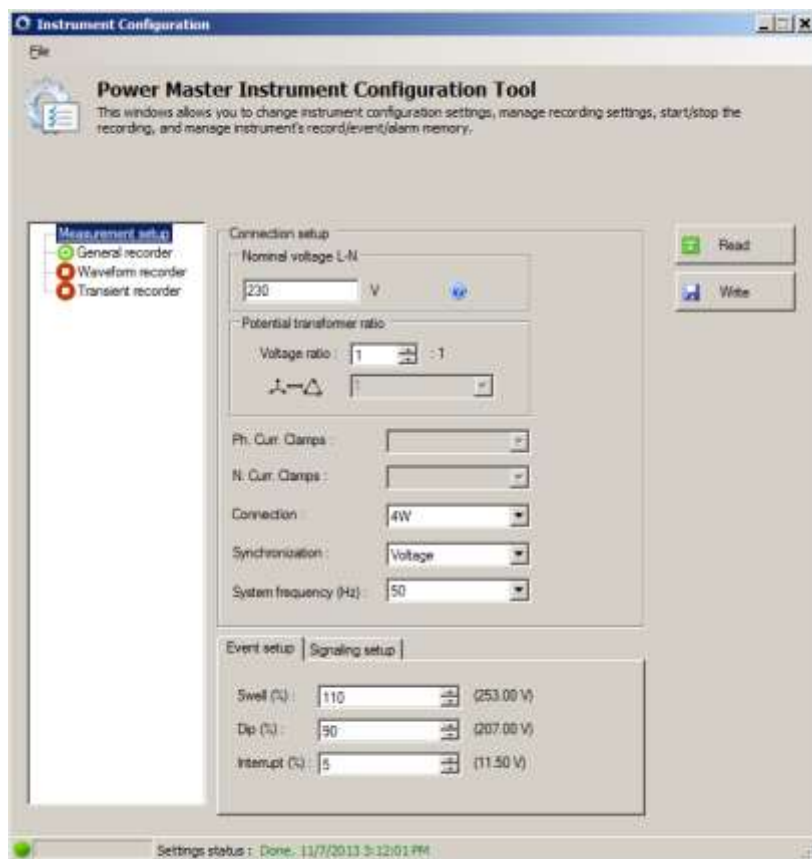


Image 0: Fenêtre de configuration à distance de l'appareil

Cliquer sur la touche “Read” (lecture) afin de recevoir les paramètres actuels de l'appareil. Après le téléchargement des données à partir de l'appareil à distance, le formulaire doit être rempli avec des données, comme indiqué sur l'image ci-dessous. Les paramètres modifiés seront renvoyés à l'appareil en cliquant sur la touche “Write” (écrire).

Afin de contrôler à distance les enregistrements de l'appareil, cliquer sur le menu “ENREGISTREUR GENERAL” comme indiqué sur l'image ci-dessous. L'utilisateur peut sélectionner n'importe quel enregistreur et configurer leurs paramètres. Pour une configuration spécifique des enregistreurs, voir la section adéquate dans ce manuel. Les paramètres modifiés seront envoyés à l'appareil en cliquant sur la touche “Write” (écrire).

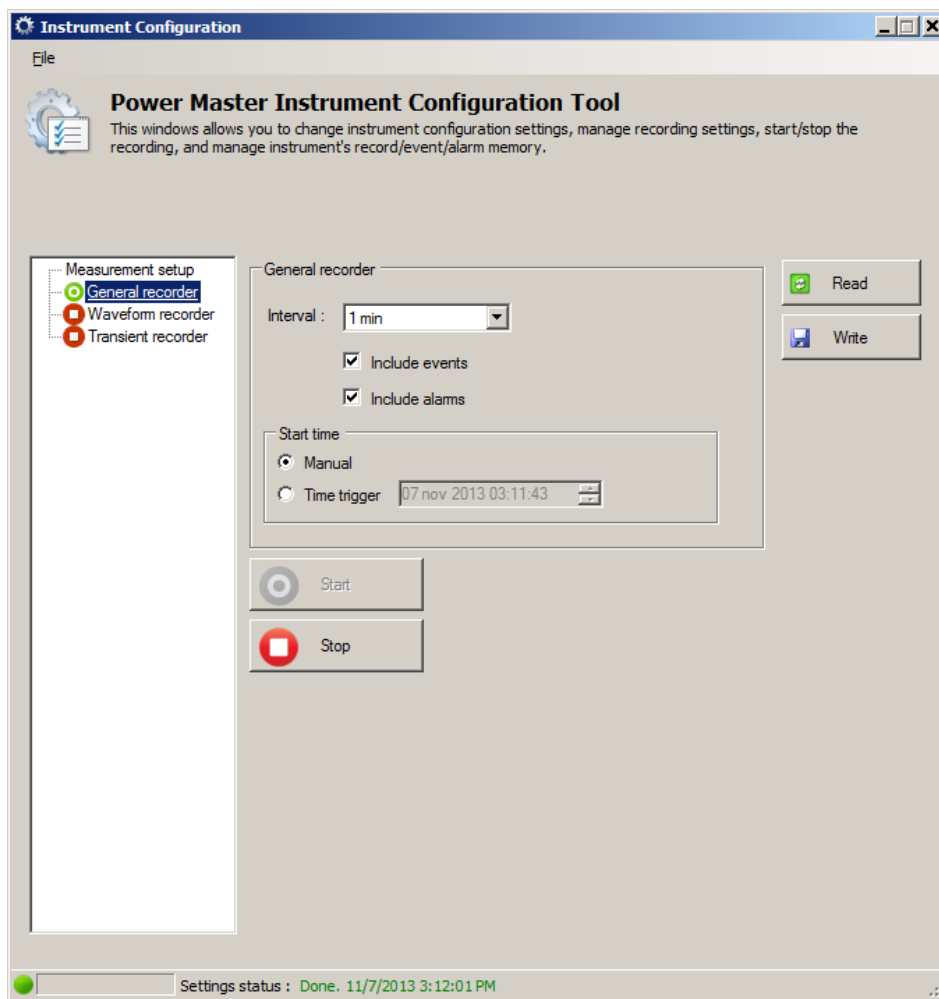


Image 4.33: Configuration de l'enregistreur à distance

En cliquant sur la touche “Start”, l'appareil débutera l'enregistrement sélectionné de la même manière que l'utilisateur débuterait l'enregistrement directement sur l'appareil. L'icône vert indique que l'enregistreur est actif alors que l'icône rouge indique que l'enregistreur est arrêté.

De plus, le PowerView v3.0 désactivera le changement de paramètres pendant l'enregistrement.

Si la touche de déclenchement dans l'enregistreur de formes d'onde ou dans l'enregistreur transitoire déclenchera l'enregistrement de la même manière que la touche de déclenchement sur l'appareil, lorsqu'elle est appuyée. L'enregistrement peut être arrêté en appuyant sur la touché “Stop”, ou sera automatiquement arrêté, après que les conditions soient remplies, par exemple après une période de temps donnée ou après une capture d'évènements. En appuyant sur la touche “Read” (lecture), l'utilisateur peut recevoir le statut de l'appareil à tout moment.

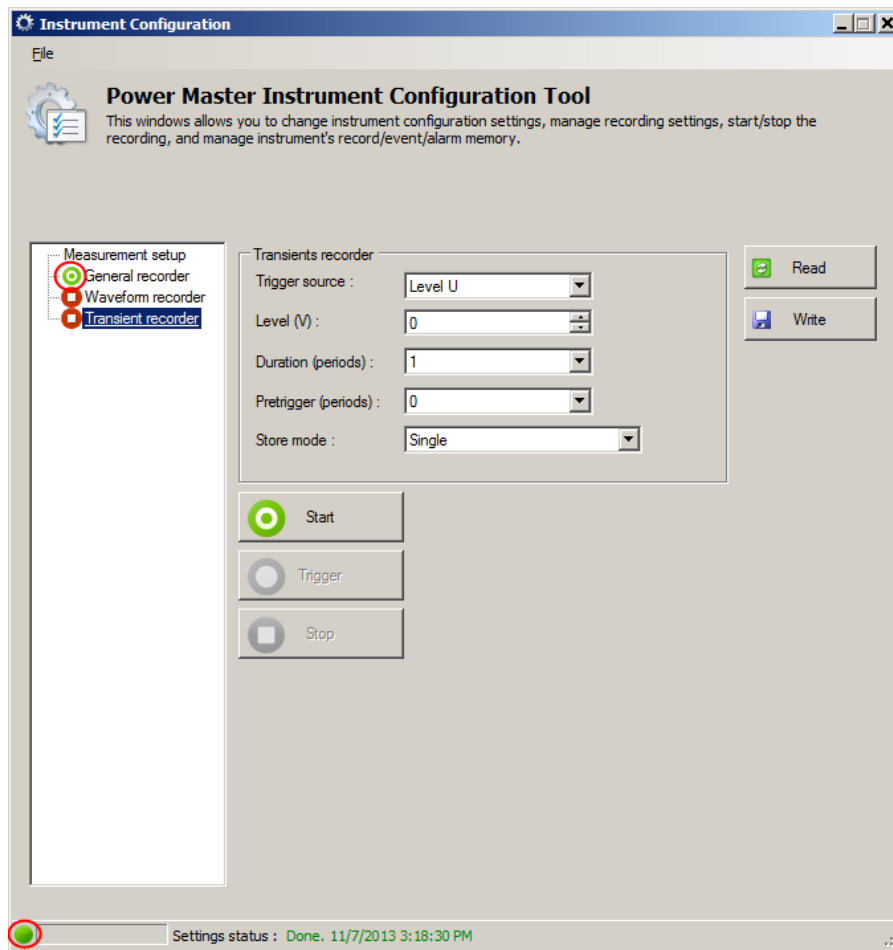


Image 4.34: Enregistrement en cours

## 4.4 Relation entre le nombre de paramètres mesurés et le type de connexion

L'affichage et la mesure sur l'appareil dépendent du type de réseau, défini dans le menu Config connexion (configuration de la connexion), [Type de Connexion]. Par exemple, si vous choisissez le système de connexion phase simple, uniquement la mesure liée ou monophasé sera présente. Le tableau ci-dessous indique les dépendances entre les paramètres de mesure et le type de réseau.

Tableau 4.7: Quantités mesurées par l'appareil

Menu		Type de connexion													
		1U		3U				4U							
		L1	GND	L12	L23	L31	Tot	L1	L2	L3	GND	L12	L23	L31	Tot
Tension	RMS	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
	THD	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
	Facteur de crête	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
	Fréquence	•		•				•							
	Harmoniques(0÷50)	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
	Interharm. (0÷50)	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
	Déséquilibre						•								•
	Flicker	•		•	•	•		•	•	•					
	Signalement	•		•	•	•		•	•	•					
	Evènements	•		•	•	•		•	•	•					
		L1	GND	L1	L2	L3	Tot	L1	L2	L3	GND	L12	L23	L31	Tot
Courant	RMS	•	•	•	•	•		•	•	•					
	THD	•	•	•	•	•		•	•	•					
	Harmoniques(0÷50)	•	•	•	•	•		•	•	•					
	Interharm. (0÷50)	•	•	•	•	•		•	•	•					
	Déséquilibre						•								•
Puiss. consommée	Combinée	•					•	•	•	•					•
	Fondamentale	•					•	•	•	•					•
	Non-fondament.	•					•	•	•	•					•
	Energie	•					•	•	•	•					•
	Facteurs de puissance	•					•	•	•	•					•
Puiss. active	Combinée	•					•	•	•	•					•
	Fondamentale	•					•	•	•	•					•



Non-fondament.	•					•	•	•	•					•
Energie	•					•	•	•	•					•
Facteurs de puissance	•					•	•	•	•					•

**Remarque :** La mesure de la fréquence dépend de l'entrée de synchronisation qui peut être la tension ou le courant.

De la même façon, les mesures sont également liées au type de connexion. Lorsque vous sélectionnez **Signaux** dans le menu ENREGGENERAL (enregistreur général), les voies sélectionnées pour l'enregistrement sont choisies en fonction du type de connexion (**Connexion type**) par rapport au tableau suivant.

Tablea 4.8: Quantités enregistrées par l'appareil

Menu		Type de connexion													
		1U		3U				4U							
		L 1	Terr e	L1 2	L2 3	L3 1	To t	L 1	L 2	L 3	Terr e	L1 2	L2 3	L3 1	To t
Tension	RMS														
	THD														
	Facteur de crête														
	Fréquence														
	Harmoniques(0÷50)														
	Interharm. (0÷50)														
	Déséquilibre														
	Flicker														
	Signalement														
	Evènement	•		•	•	•		•	•	•					
		L 1	Terr e	L1 2	L2 3	L3 1	To t	L 1	L 2	L 3	Terr e	L1 2	L2 3	L3 1	To t
Courant	RMS														
	THD														
	Harmoniques(0÷50)														
	Interharm. (0÷50)														

<b>Puissance</b>		☒						☒	☒	☒											
	<b>Déséquilibre</b>							☒													☒
	<b>Combinée</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒
	<b>Fondamentale</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒
	<b>Non-fondament.</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒
	<b>Energie active</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒
	<b>Energie reactive</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒
	<b>Facteurs de puissance</b>	☒						☒	☒	☒	☒										☒

**Légende:**

- ☒ - La valeur maximale pour chaque intervalle est enregistrée.
- ☒ - La moyenne efficace pour chaque intervalle est enregistrée (voir section 0 pour les détails).
- ☒ - La valeur minimale pour chaque intervalle est enregistrée.
- ☒ - La moyenne efficace pour chaque intervalle est enregistrée.(voir section 0 pour les détails).

## **Théorie et manipulation interne**

Ce paragraphe contient les théories de base des fonctions de mesure et des informations techniques sur la manipulation interne de l'appareil, y compris la description des méthodes de mesure et des principes d'enregistrement.

### **5.1 Méthodes de mesures**

#### **Mesures sur des intervalles de temps**

*Norme de conformité: CEI 61000-4-30 Classe S (Voir section 4.4)*

L'intervalle de temps pour la mesure de base pour :

- Tension
- Courant
- Puissance
- Harmoniques
- Interharmoniques
- Signalement
- Déséquilibre

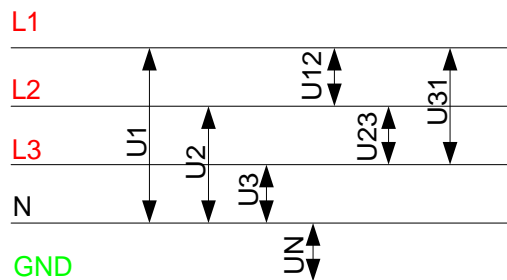
est un intervalle de temps de 10/12 -cycles. La mesure 10/12-cycle est synchronisée à nouveau sur chaque intervalle (Interval) en fonction de la norme CEI 61000-4-30 de Classe A. Les méthodes de mesure sont basées sur l'échantillonnage numérique des

signaux d'entrée, synchronisées sur la fréquence fondamentale. Chaque entrée (4 tensions et 4 courants) est échantillonnée en même temps 1024 fois en 10 cycles.

## Mesure de la tension

*Norme de conformité: CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.2)*

Toutes les mesures de tension représentent les valeurs efficaces des 1024 échantillons de la valeur de la tension sur un intervalle de 10/12 cycles. Chaque groupe de 10 intervalles est unique et ne se chevauchent pas avec les 10 intervalles adjacents



*Image 0.1: Tension phase et composée*

Les valeurs de tension sont mesurées selon l'équation suivante :

Tension de phase: 
$$U_p = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} u_{p_j}^2} \text{ [V]}, p: 1,2,3,N \quad (1)$$

Tension composée: 
$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} (u_{p_j} - u_{g_j})^2} \text{ [V]}, \quad (2)$$

*pg: 12,23,31*

Facteur de crête de la tension de phase: 
$$CF_{U_p} = \frac{U_{pPk}}{U_p}, \quad (3)$$

*p: 1,2,3,N*

Facteur de crête de la tension de ligne: 
$$CF_{U_{pg}} = \frac{U_{pgPk}}{U_{pg}}, pg: 12,23,31 \quad (4)$$

L'appareil est constitué de trois gammes pour la mesure de tension, qui sont automatiquement sélectionnées selon la tension nominale.

## Mesure de courants

*Norme de conformité: Classe A (Voir section A.6.3)*

Toutes les mesures de courant représentent les valeurs efficaces vraies des 1024 échantillons de la valeur du courant sur un intervalle de temps de 10/12 cycles. Chaque groupe de 10/12 intervalles est unique et ne se chevauche pas.

Les valeurs de courant sont mesurées d'après l'équation suivante :

$$\text{Courant de phase: } I_p = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} I_{pj}^2} \quad [A], p: 1,2,3,N \quad (5)$$

$$\text{Facteur de crête du courant de phase: } I_{p_{cr}} = \frac{I_{p_{\max}}}{I_p}, p: 1,2,3,N \quad (6)$$

L'appareil a deux gammes de courant : gamme 10% et 100% du transformateur de courant nominal. De plus, les pinces de courant accessoires (Smart clamps) offrent plusieurs gammes et une détection automatique.

## Mesure de fréquence

*Norme de conformité: CEI 61000-4-30 Classe A (Voir section 5.1)*

Pendant l'enregistrement avec un temps Interval:  $\geq 10$  sec, la lecture de la fréquence est obtenue toutes les 10 secondes. Étant donné qu'il est possible que la fréquence ne corresponde pas exactement à 50 Hz dans l'intervalle de temps de 10 secondes, il est possible que le nombre de cycles ne soit pas un nombre entier. La sortie de la fréquence fondamentale est le ratio du nombre de cycles intégral comptés pendant l'intervalle de 10 secondes, divisé par la durée cumulée des cycles entiers.

Les harmoniques et interharmoniques sont atténués grâce à un filtre numérique afin de minimiser les effets de multiples passages par zéro.

Les intervalles de temps des mesures ne se chevauchent pas. Les cycles individuels qui empiètent sur les 10 secondes sont rejetés. Chaque intervalle de 10 secondes commence sur un temps absolu de 10 secondes.

Pour un enregistrement avec un temps Interval:  $< 10$  sec et des mesures en ligne, la lecture de la fréquence est obtenue à partir de 10/12 cycles. La fréquence est le ratio de 10 cycles, divisé par la durée des cycles entiers.

La mesure de la fréquence est effectuée sur les entrées de synchronisation choisies dans le menu "Config connexion" (configuration de la connexion).

## Mesure de la puissance (Norme de conformité: IEEE 1459-2010)

L'appareil respecte complètement la mesure de puissance définie dans la dernière norme IEEE 1459. L'ancienne définition de puissance active, réactive, et apparente est valide tant que les formes d'onde de courant et de tension restent presque sinusoïdales. Ce n'est pas le cas aujourd'hui, où il y a des équipements électroniques de puissance comme des variateurs de vitesse, des redresseurs, cyclo-convertisseurs, des lampes électroniques à ballast, four à induction, groupe d'ordinateurs individuels, cela représente des charges non-linéaires et paramétriques majeures proliférant parmi des clients industriels et commerciaux. La nouvelle théorie de la puissance divise la

puissance en composante fondamentale et non-fondamentale, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

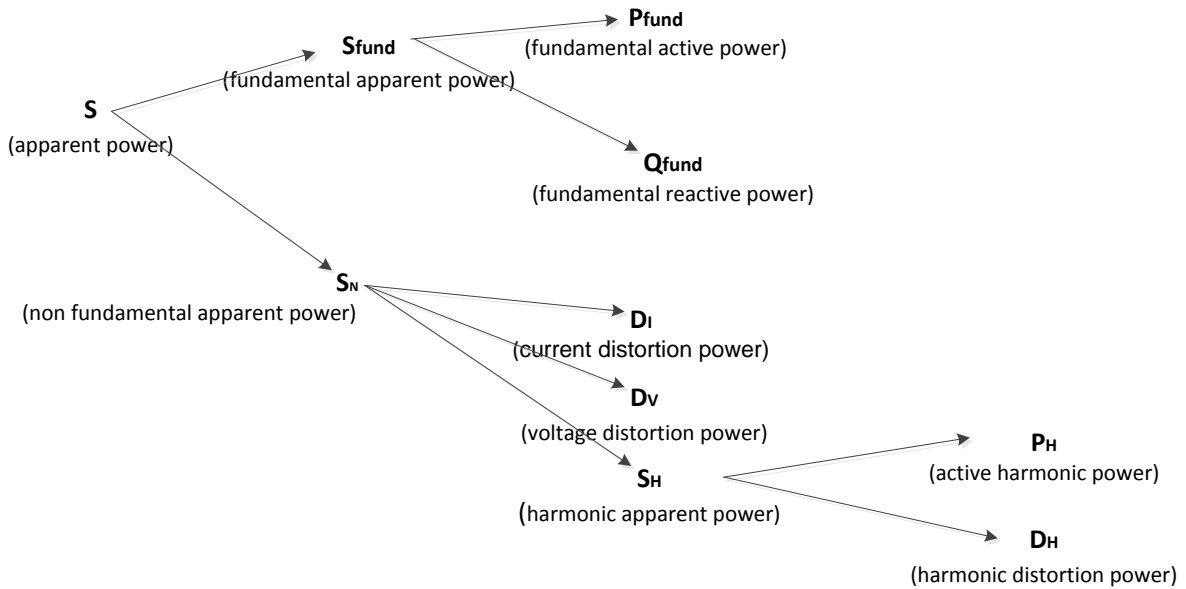


Image 0.2: Organisation de la mesure de puissance de phase IEEE 1459 (phase)

Dans le tableau ci-dessous, un sommaire de toutes les mesures de puissance est présenté. La puissance combinée représente « l'ancienne mesure de puissance théorique ».

Tableau 0.1: Sommaire et regroupement de quantités de puissance de phase

Quantité	Puissance combinée	Puissances fondamentales	Puissances non-fondamentales
<b>Apparente (VA)</b>	S	S <sub>fund</sub>	S <sub>N</sub> , S <sub>H</sub>
<b>Active (W)</b>	P	P <sub>fund</sub>	P <sub>H</sub>
<b>Non-active/réactive (VAr)</b>	N	Q <sub>fund</sub>	D <sub>I</sub> , D <sub>V</sub> , D <sub>H</sub>
<b>Utilisation de ligne</b>	PF <sub>ind/cap</sub>	DPF <sub>ind/cap</sub>	-
<b>Pollution harmonique (%)</b>	-	-	S <sub>N</sub> /S <sub>fund</sub>

Les mesures de puissance pour des systèmes triphasés sont légèrement différentes comme indiqué sur l'image ci-dessous.

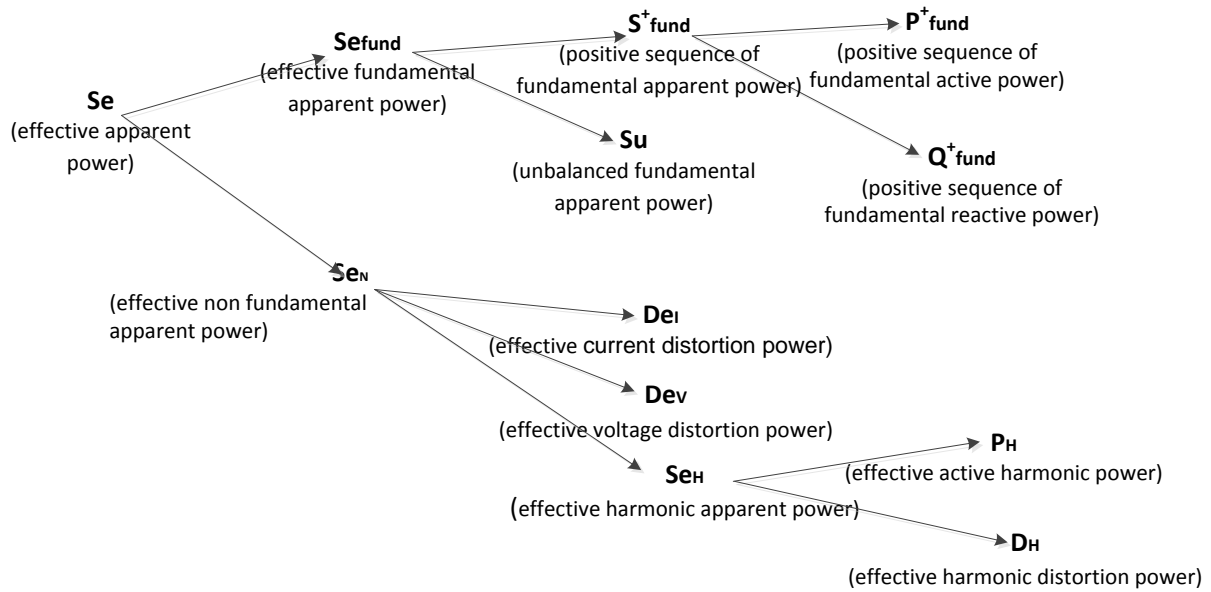


Image 0.3: Organisation de mesure de puissance IEEE 1459 (totaux)

Tableau 0.2: Sommaire et regroupement de quantités de puissance totale

Quantité	Puissance combinée	Puissances Fondamentales	Puissances non-fondamentales
<b>Apparente (VA)</b>	Se	Se <sub>fund</sub> , S <sup>+</sup> , Su	Se <sub>N</sub> , Se <sub>H</sub>
<b>Active (W)</b>	P	P <sup>+</sup> <sub>tot</sub>	P <sub>H</sub>
<b>Non-active/réactive (VAr)</b>	N	Q <sup>+</sup> <sub>tot</sub>	De <sub>I</sub> , De <sub>V</sub> , De <sub>H</sub>
<b>Utilisation de ligne</b>	PF <sub>ind/cap</sub>	DPF <sup>+</sup> <sub>totind/cap</sub>	-
<b>Pollution d'harmonique (%)</b>	-	-	Se <sub>N</sub> /S <sub>fund</sub>

### Mesures de puissance de phase combinée

Norme: IEEE STD 1459-2010

Toutes les mesures de puissance active combinée (fondamentale + non-fondamentale) représentent des valeurs efficaces vraies de 1024 échantillons de puissance instantanée au-delà d'un intervalle de temps de 10/12-cycles. Chaque groupe de 10/12 intervalles est différent et ne se chevauche pas.

Puissance active combinée:

$$P_p = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} p_{p_j} = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} U_{p_j} * I_{p_j} \quad [\text{W}], p: 1,2,3 \quad (7)$$

La puissance non-active et apparente combinée, ainsi que facteur de puissance sont calculés selon les équations:

$$\text{Puissance apparente combinée:} \quad (8)$$

$$S_p = U_p * I_p \quad [\text{VA}], p: 1,2,3$$

Puissance non-active combinée:

$$N_p = \text{Sign}(Q_p) \cdot \sqrt{S_p^2 - P_p^2} \quad [\text{VAr}], p: 1,2,3 \quad (9)$$

Facteur de puissance:  $PF_p = \frac{P_p}{S_p}$ ,  $p: 1,2,3$

(10)

### **Mesures de puissance combinée totale**

Norme: IEEE STD 1459-2010

La puissance apparente, non-active, active combinée (fondamentale + non-fondamentale) totale et le facteur de puissance total sont calculés selon les équations suivantes :

Puissance active totale:  $P_{tot} = P1 + P2 + P3$  [W], (11)

Puissance non-active totale:  $N_{tot} = N1 + N2 + N3$  [VAr], (12)

Puissance apparente totale (efficace):  $Se_{tot} = 3 \cdot U_e \cdot I_e$  [VA], (13)

Facteur de puissance total (efficace):  $PF_{e_{tot}} = \frac{P_{tot}}{Se_{tot}}$ . (14)

Dans cette formule  $U_e$  et  $I_e$  sont calculées différemment pour les systèmes triphasé à 4 fils (4U) et triphasé à 3 fils (3U).

Tension  $U_e$  et courant efficace dans les systèmes à 4 fils (4U):

$$I_e = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_N^2}{3}} \quad U_e = \sqrt{\frac{3 \cdot (U_1^2 + U_2^2 + U_3^2) + U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2}{18}} \quad (15)$$

Tension  $U_e$  et courant  $I_e$  efficace dans systèmes à 3 fils (3W):

$$I_e = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2}{3}} \quad U_e = \sqrt{\frac{U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2}{9}} \quad (16)$$

### **Mesures de puissance fondamentale**

Norme: IEEE STD 1459-2010

Toutes les mesures de puissance fondamentale sont calculées à partir de tensions et de courants fondamentaux obtenus à partir d'analyse d'harmonique (voir section 0 pour les détails).

Puissance active fondamentale:

$$P_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \cdot \cos \varphi_{U_p - I_p} \quad [\text{W}], p: 1,2,3 \quad (17)$$

Puissance réactive et apparente fondamentale et facteur de puissance sont calculés selon les équations suivantes:

Puissance apparente fondamentale:

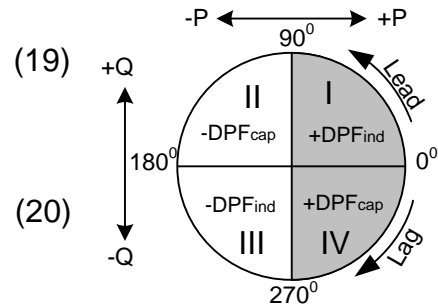
$$S_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \quad [VA], p: 1,2,3 \quad (18)$$

Puissance réactive fondamentale:

$$Q_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \cdot \sin \varphi_{U_p-I_p} \quad [VAr], p: 1,2,3 \quad (19)$$

Facteur de puissance de déplacement de phase:

$$DPF_p = \cos \varphi_p = \frac{P_p}{S_p}, p: 1,2,3 \quad (20)$$



### Mesures puissance fondamentale (totale) de séquence positive

Norme: IEEE STD 1459-2010

Selon la norme IEEE STD 1459, les puissances de séquence positive ( $P^+$ ,  $Q^+$ ,  $S^+$ ) sont reconnues comme mesures de puissance intrinsèque très importante. Elles sont calculées selon les équations suivantes:

Puissance active de séquence positive:

$$P_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \cos \varphi^+ \quad [W], \quad (21)$$

Puissance réactive de séquence positive:

$$Q_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \sin \varphi^+ \quad (22)$$

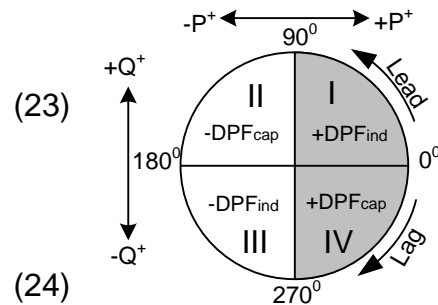
[VAr],

Puissance apparente de séquence positive:

$$S_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \quad [VA], \quad (23)$$

Facteur de puissance de séquence positive:

$$DPF_{tot}^+ = \frac{P_{tot}^+}{S_{tot}^+} \quad (24)$$



$U^+$ ,  $U^-$ ,  $U^0$  et  $\varphi^+$  sont obtenues par calcul de déséquilibre. Voir section **Erreur ! Source u renvoi introuvable.** pour détails.

### Mesures de puissance de phase non-fondamentale

Norme: IEEE STD 1459-2010

Les mesures de puissance non-fondamentale sont mesurées selon les équations suivantes:



Puissance apparente non-fondamentale :

$$S_{Np} = \sqrt{D_{Ip}^2 + D_{Vp}^2 + S_{Hp}^2} \quad [\text{VA}], \rho: 1,2,3 \quad (25)$$

Puissance de distorsion de courant :

$$D_{Ip} = S_{fundP} \cdot THD_{Ip} \quad [\text{VA}], \rho: 1,2,3 \quad (26)$$

Puissance de distorsion de tension:

$$D_{Vp} = S_{fundP} \cdot THD_{Vp} \quad [\text{VAr}], \rho: 1,2,3 \quad (27)$$

Puissance apparente harmonique :

$$S_{Hp} = S_{fundP} \cdot THD_{Vp} \cdot THD_{Ip} \quad [\text{VAr}], \rho: 1,2,3 \quad (28)$$

Puissance harmonique active:

$$P_{Hp} = P_p - P_{fundP} \quad [\text{W}], \rho: 1,2,3 \quad (29)$$

Puissance de distorsion harmonique

$$D_{Hp} = \sqrt{S_{Hp}^2 - P_{Hp}^2} \quad [\text{VAr}], \rho: 1,2,3 \quad (30)$$

### **Mesures de puissance non-fondamentale de phase**

Norme: IEEE STD 1459-2010

Les quantités de puissance non-fondamentale totale sont calculées selon les équations suivantes:

Puissance apparente efficace non-fondamentale totale:

$$SeN_{tot} = \sqrt{DeI_{tot}^2 + DeV_{tot}^2 + SeH_{tot}^2} \quad [\text{VA}] \quad (31)$$

Puissance de distorsion de courant efficace totale:

$$DeI_{tot} = 3 \cdot Ue_{fund} \cdot IeH \quad [\text{VAr}] \quad (32)$$

where:

$$IeH = \sqrt{Ie^2 - Ie_{fund}^2}$$

Puissance de distorsion de tension efficace totale:

$$DeV_{tot} = 3 \cdot Ue_H \cdot Ie_{fund} \quad [\text{VAr}] \quad (33)$$

où:

$$Ue_H = \sqrt{Ue^2 - Ue_{fund}^2}$$

Puissance apparente efficace totale:

$$SeH_{tot} = Ue_H \cdot Ie_H \quad [\text{VA}] \quad (34)$$

Puissance harmonique efficace totale:

$$PH_{tot} = PH_1 + PH_2 + PH_3 \quad [\text{W}] \quad (35)$$

où:

$$PH_1 = P_1 - P_{fund1}, PH_2 = P_2 - P_{fund2}, PH_3 = P_3 - P_{fund3}$$

Puissance de distorsion efficace totale

$$DeH = \sqrt{SeH^2 - PH^2} \text{ [VAr]} \quad (36)$$

Pollution harmonique

$$HP = \frac{SeN_{tot}}{Se_{fundtot}} \cdot 100 [\%] \quad (37)$$

où:

$$Se_{fundtot} = 3 \cdot U_{e_{fund}} \cdot I_{e_{fund}}$$

Déséquilibre de charge

$$LU = \frac{Su_{fund}}{S_{tot}^+} \quad (38)$$

## Energie

Norme: CEI 62053-22 Classe 0.5S, CEI 62053-23 Classe 2

La mesure d'énergie est divisée en 2 sections: l'énergie ACTIVE basé sur la mesure de puissance active et l'énergie REACTIVE, basé sur la mesure de puissance réactive fondamentale. Chacune d'entre elles ont 2 compteurs d'énergie pour énergie consommé et énergie produite.

Les Calculs sont indiqués ci-dessous:

Energie active:

$$\text{Consommée: } Ep_p^+ = \sum_{i=1}^m P_p^+(i)T(i) \text{ [kWh]}, p: 1,2,3, tot \quad (39)$$

$$\text{Produite: } Ep_p^- = \sum_{i=1}^m P_p^-(i)T(i) \text{ [kWh]}, p: 1,2,3, tot$$

Energie réactive:

$$\text{Consommée: } Eq_p^+ = \sum_{i=1}^m Q_{fund}^+(i)T(i) + \sum_{i=1}^m Q_{pCap}^+(i)T(i) \text{ [kVArh]}, p: 1,2,3, tot \quad (40)$$

$$\text{Produite: } Eq_p^- = \sum_{i=1}^m Q_{pCap}^-(i)T(i) + \sum_{i=1}^m Q_{fund}^-(i)T(i) \text{ [kVArh]}, p: 1,2,3, tot$$

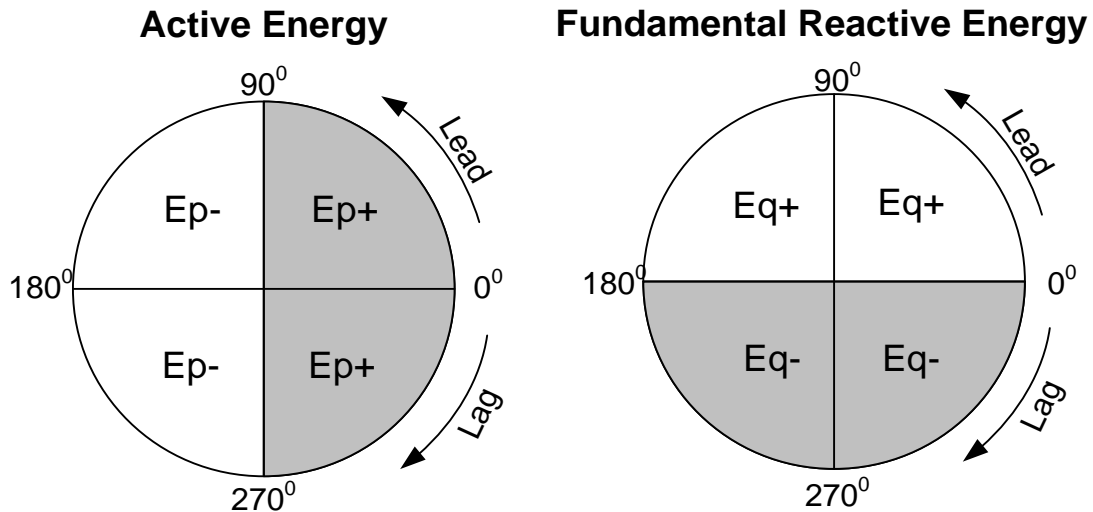


Image 0.4: Relation entre compteurs d'énergie et quadrant

L'appareil a 3 différents compteurs :

1. Les compteurs totaux **TOT** sont destinés à mesurer l'énergie sur un enregistrement complet. Lorsque l'enregistreur démarre, il reprend l'énergie à l'état existant des compteurs.
2. Le compteur de période de dernière intégration **LAST** mesure l'énergie pendant l'enregistrement sur le dernier intervalle. Il est calculé à la fin de chaque intervalle.
3. Le compteur de période de l'intégration en cours **CUR** mesure l'énergie pendant l'enregistrement sur l'intervalle de temps actuel.

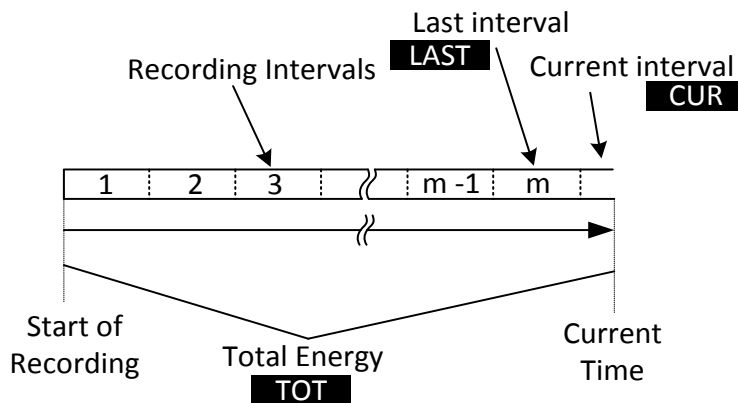


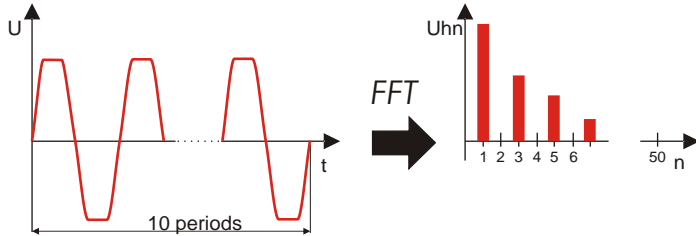
Image 0.5: Compteurs d'énergie

## Harmoniques et interharmoniques

Norme: CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.7)  
CEI 61000-4-7 Classe I

Le calcul appelé Transformée de Fourier (FFT) est utilisé pour traduire le signal d'entrée en composantes sinusoïdales. L'équation suivante décrit la relation entre le signal d'entrée et la présentation de sa fréquence.

### Voltage harmonics and THD



### Current harmonics and THD

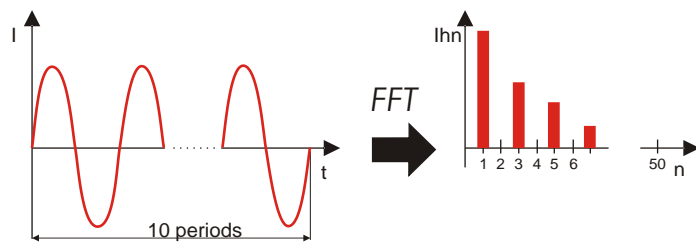


Image 0.6: Harmoniques de courant et de tension

$$u(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{512} c_k \sin\left(\frac{k}{10} \cdot 2\pi f_1 t + \varphi_k\right) \quad (41)$$

$f_1$  – fréquence du signal fondamental (par exemple: 50 Hz)

$c_0$  – Composante DC

$k$  – Nombre ordinal (ordre de la ligne spectrale) lié à la base de fréquence  $f_{c1} = \frac{1}{T_N}$

$T_N$  – est la largeur (ou durée) de la fenêtre de temps ( $T_N = N \cdot T_1$ ;  $T_1 = 1/f_1$ ). La fenêtre de temps est l'étendue de temps de la fonction sur laquelle la transformée de Fourier (FFT) est effectuée.

$c_k$  – est l'amplitude du composante avec la fréquence  $f_{ck} = \frac{k}{10} f_1$

$\varphi_k$  – est la phase du composante  $c_k$

$U_{c,k}$  – est la valeur de tension RMS de la composante  $c_k$

$I_{c,k}$  – est la valeur de courant RMS de la composante  $c_k$

Les harmoniques de tension et de courant sont calculées comme valeur efficace du sous-groupe harmonique (sg): racine carrée de la somme des carrés de la valeur efficace d'un harmonique et de deux composantes spectrales immédiatement adjacentes.

$$\text{Harmonique de tension de rang } n: \quad (42)$$

$$U_p h_n = \sqrt{\sum_{k=-1}^1 U_{C,(10n)+k}^2} \quad p: 1,2,3$$

Harmonique de courant de rang n:

$$I_p h_n = \sqrt{\sum_{k=-1}^1 I_{C,(10n)+k}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (43)$$

La distorsion harmonique totale est la valeur efficace du sous-groupe d'harmonique divisée par la valeur efficace du sous-groupe associé à la fondamentale :

$$\text{Distorsion harmonique de tension totale: } THD_{U_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left( \frac{U_p h_n}{U_p h_1} \right)^2}, \quad p: 1,2,3 \quad (44)$$

$$\text{Distorsion harmonique de courant totale: } THD_{I_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left( \frac{I_p h_n}{I_p h_1} \right)^2}, \quad p: 1,2,3 \quad (45)$$

La composante spectrale entre les sous-groupes d'harmonique sont utilisés pour évaluer les interharmoniques. Le sous-groupe de tension et de courant interharmonique de rang n sont calculés en utilisant le principe RSS (racine carré de la somme):

Interharmonique de tension de rang n:

$$U_p ih_n = \sqrt{\sum_{k=2}^8 U_{C,(10n)+k}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (46)$$

Interharmonique de courant de rang n:

$$I_p ih_n = \sqrt{\sum_{k=2}^8 I_{C,(10n)+k}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (47)$$

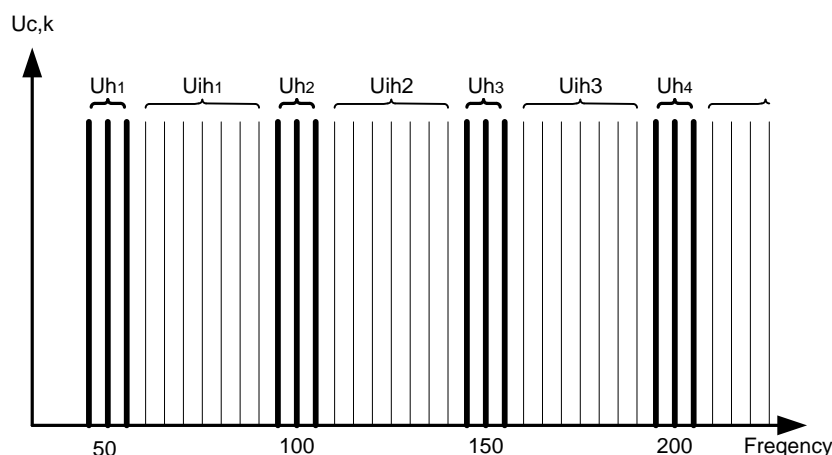


Image0.7: Illustration du sous-groupe d'harmonique pour appareil de 50 Hz

Le facteur K a été développé pour indiquer la quantité d'harmoniques que la charge génère. Le facteur K est extrêmement utile pour concevoir des systèmes électriques et des composants d'étalonnage. Il se calcule comme suit:

$$\text{K - factor: } K_p = \frac{\sum_{n=1}^{50} (I_p h_n \cdot n)^2}{\sum_{n=1}^{50} I_p h_n^2}, \quad p: 1,2,3 \quad (48)$$

## Signalement

*Norme : CEI 61000-4-30 Classe A (Section 5.10)*

La tension de signalement est calculée sur un spectre FFT d'intervalle de 10/12 cycles. La valeur des moyens de tension de signalement est mesurée comme suit:

- Valeur efficace de fréquence unique si la fréquence de signalement est égale au spectre de fréquence, ou
- Valeur RSS de 4 ensembles de fréquences avoisinantes si la fréquence de signalement diffère de la fréquence de l'installation électrique (par exemple, un signal de contrôle d'ondulation avec la valeur de fréquence de 218,1 Hz dans une installation électrique de 50 Hz est mesuré et basé sur les ensembles de valeurs efficaces de 210, 215, 220 et 225 Hz)

La valeur des moyens de signalement est calculée tous les intervalles de 10 cycles. (Intervalle est utilisé dans les procédures d'alarme et d'enregistrement). Toutefois, pour l'enregistrement EN50160, les résultats sont accumulés sur des intervalles de 3 secondes. Ces valeurs sont utilisées pour se conformer avec les limites définies dans la norme.

## Flickers (mesure de scintillement)

*Norme : CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.3)  
CEI 61000-4-15 Classe F3*

Le flicker est une sensation visuelle causée par une tension instable. Le niveau de la sensation dépend de la fréquence, du changement de lumière et de la personne qui observe.

Un changement de flux de lumière peut être lié à une enveloppe de tension, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

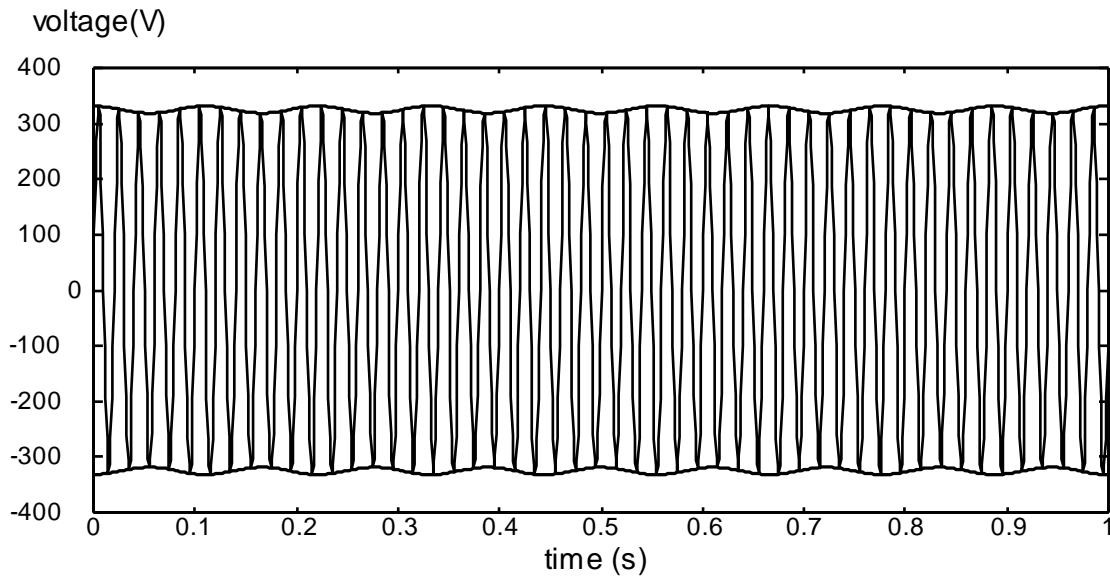


Image 0.8: Fluctuation de tension

Les flickers sont mesurés en accord avec la norme CEI 61000-4-15 Flickermètre – Cette norme définit la fonction de transformation basée sur une chaîne de réponse lampe-œil-cerveau de 230V/60W et 120V/60W. Cette fonction est une base pour la mise en oeuvre du flickermètre et est présentée sur le schéma ci-dessous.

$P_{st1min}$  – est une estimation du flicker court terme basée sur un intervalle de 1 minute. Il est calculé comme une moyenne et est utilisé pour obtenir une prévisualisation de 10 minutes.

$P_{stp}$  – 10 minutes, le flicker à court terme est calculé conformément à la norme CEI 61000-4-15

$P_{ltp}$  – 2 heures, le flicker à long terme est calculé selon l'équation suivante:

$$P_{ltp} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^N P_{st_i}^3}{N}} \quad p: 1,2,3 \quad (49)$$

## Déséquilibre de tension et de courant

Norme : CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.7.1)

Le déséquilibre de tension est évalué grâce à la méthode des composantes symétriques. En plus de la composante directe  $U^+$ , sous les conditions de déséquilibre, il existe également une composante inverse  $U^-$  et une composante homopolaire  $U_0$ . Ces quantités sont calculées d'après les équations suivantes :

$$\begin{aligned} \bar{U}^+ &= \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + a\bar{U}_2 + a^2\bar{U}_3) \\ \bar{U}_0 &= \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + \bar{U}_2 + \bar{U}_3), \end{aligned} \quad (50)$$

$$\bar{U}^- = \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + a^2\bar{U}_2 + a\bar{U}_3),$$

Où:  $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}j\sqrt{3} = 1e^{j120^\circ}$ .

Pour le calcul du déséquilibre, l'appareil utilise la composante fondamentale des signaux d'entrée de tension ( $U_1, U_2, U_3$ ), mesurée sur un intervalle de temps de 10/12 cycles.

Le ratio de la composante inverse  $u^-$ , exprimé en pourcentage, est évalué par :

$$u^-(\%) = \frac{U^-}{U^+} \times 100 \quad (51)$$

Le ratio de la composante homopolaire  $u^0$ , exprimé en pourcentage, est évalué par:

$$u^0(\%) = \frac{U^0}{U^+} \times 100 \quad (52)$$

**Remarque:** Dans les systèmes triphasés les composantes homopolaires,  $U_0$   $I_0$  sont par définition nuls.

Le déséquilibre du courant est évalué de la même manière.

## Valeur basse et valeur haute

**Méthode de calcul de la valeur basse ( $U_{Under}$ ) et de la valeur haute ( $U_{Over}$ ) de tension:** Conformité à la norme IEC 61000-4-30 Class S (Section 5.12)

La mesure de base pour la valeur basse et la valeur haute est la magnitude de tension RMS sur un intervalle de temps de 10/12 cycles. Chaque *magnitude* ( $i$ ) de tension RMS obtenue à chaque campagne d'enregistrement est comparée à la tension nominale  $U_{Nom}$  à partir de quoi on exprime deux vecteurs selon les formules ci-dessous:

$$U_{Under,i} = \begin{cases} U_{RMS(10/12),i} & \text{si } U_{RMS(10/12)} \leq U_{Nom} \\ U_{Nom} & \text{si } U_{RMS(10/12)} > U_{Nom} \end{cases} \quad (53)$$

$$U_{Over,i} = \begin{cases} U_{RMS(10/12),i} & \text{si } U_{RMS(10/12)} \geq U_{Nom} \\ U_{Nom} & \text{si } U_{RMS(10/12)} < U_{Nom} \end{cases} \quad (54)$$

L'agrégation s'effectue à la fin de l'intervalle d'enregistrement sous la forme:

$$U_{Under} = \frac{U_{Nom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{Under,i}^2}{n}}}{U_{Nom}} [\%] \quad (55)$$



$$U_{Over} = \frac{U_{Nom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{Over,i}^2}{n}}}{U_{Nom}} [\%] \quad (56)$$

Les paramètres de valeur haute et valeur basse sont utiles quand il est important d'éviter, par exemple, d'avoir des sous-tensions prolongées supprimées dans les données par des surtensions prolongées.

**Note:** Les paramètres de valeur basse et de valeur haute sont toujours des valeurs positives.

## Evènements de tension

*Les creux de tension ( $U_{Dip}$ ), les bosses ( $U_{Swell}$ ), la méthode minimum ( $U_{Rms(1/2)Min}$ ) et maximum ( $U_{Rms(1/2)Max}$ ) de mesure*

*Norme : CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.4.1)*

La mesure de base pour l'événement est  $U_{Rms(1/2)}$ .

$U_{Rms(1/2)}$  est la valeur de la tension efficace mesurée sur 1 cycle, en commençant à un passage par zéro du fondamental rafraîchi à chaque demi-période.

La durée du cycle  $U_{Rms(1/2)}$  dépend de la fréquence qui est déterminée par la dernière mesure de fréquence de 10 cycles. La valeur  $U_{Rms(1/2)}$  inclue, par définition, les harmoniques, les interharmoniques, la tension secteur, etc.

### Creux de tension

*Norme: CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.4.2)*

Le seuil de creux est un pourcentage de la tension nominale (Tension nominale) défini dans le menu Connexion. Le seuil de creux peut être réglé par l'utilisateur. L'évaluation de l'événement de l'appareil dépend du type de connexion:

- Sur les systèmes monophasés, un creux de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil de creux plus les 2% de l'hystérèse de tension ( voir *Image 0.9*).
- Sur les systèmes triphasés, deux techniques d'évaluation différentes peuvent être utilisées en même temps :
  - Un creux commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée ou plus est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  sur toutes les entrées mesurées est égale ou supérieur au seuil de creux plus les 2% de l'hystérèse de tension.
  - Un creux de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil de creux plus les 2% de l'hystérèse de tension sur la même phase.

Un creux de tension est caractérisé par une paire de données : la tension résiduelle  $U_{Dip}$  et la durée de creux :

- $U_{Dip}$  est la tension résiduelle, la valeur  $U_{Rms(1/2)}$  la plus basse mesurée sur n'importe quelle entrée pendant le creux

- Le temps de départ d'un creux coïncide avec le temps de départ de l' $U_{Rms(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps de fin du creux est le temps apposé sur le creux avec le temps d'arrivée de l' $U_{Rms(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme défini par le seuil.
- La durée du creux de tension est la différence de temps entre le temps de départ et le temps d'arrivée du creux de tension.

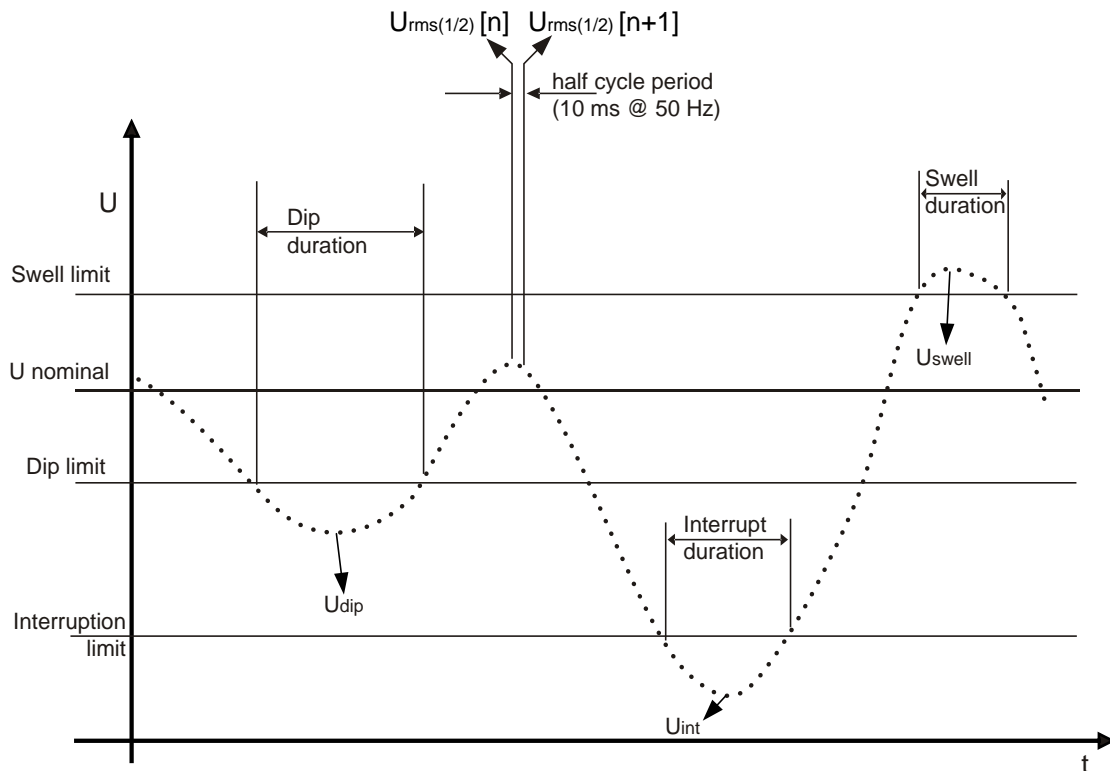


Image 0.9 Définition des évènements de tension

### Bosse de tension

Norme: CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.4.3)

Le seuil de bosse est un pourcentage de la tension nominale définie dans le menu RÉGL:Évnmts tension (réglage de l'événement de tension). Le seuil de bosse peut être réglé par l'utilisateur. L'appareil permet d'évaluer la bosse :

- Sur des systèmes monophasés, une bosse de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  dépasse le seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms}$  est égale ou inférieure au seuil de bosse plus les 2% de l'hystérèse de tension (voir Image 5.9),
- Sur des systèmes triphasés, deux techniques d'évaluation différentes peuvent être utilisées en même temps :
  - Une bosse commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée ou plus est supérieure au seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  sur toutes les entrées mesurées est égale ou inférieure au seuil de bosse plus les 2% de l'hystérèse de tension.
  - Une bosse commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée est supérieure au seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est

égale ou inférieure au seuil plus les 2% de l'hystérèse de tension sur la même phase.

Une bosse de tension est caractérisée par une paire de données : magnitude de bosse de tension maximum et durée :

- $U_{\text{Swell}}$  – la tension de magnitude de bosse maximum est la valeur  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  la plus étendue mesurée sur chaque entrée pendant la bosse.
- Le temps de départ d'une bosse coïncide avec le temps de départ de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps d'arrivée de la bosse coïncide avec le temps d'arrivée de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme défini par le seuil.
- La durée d'une bosse de tension est la différence de temps entre le début et la fin de la bosse.

### ***Interruption de tension***

*Norme de conformité: CEI 61000-4-30 Classe S (Section 5.5)*

La méthode de mesure pour la détection des interruptions de tension est la même que pour les creux et les bosses et est expliquée dans les paragraphes précédents.

Le seuil d'interruption est un pourcentage de la tension nominale défini dans le menu RÉGL: Évnmnts tension (réglage des événements de tension). Le seuil d'interruption peut être réglé par l'utilisateur. L'appareil permet une évaluation de l'interruption :

- Sur des systèmes à phase simple, une interruption de tension commence lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  passe en dessous du seuil d'interruption de la tension et se termine lorsque la valeur  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil d'interruption de l'hystérèse de tension. (*voir Image 0.9*),
- Sur des systèmes à plusieurs phases, vous pouvez utiliser deux techniques en même temps :
  - Une interruption de tension commence lorsque les tensions  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de toutes les entrées sont inférieures au seuil d'interruption de la tension et se termine lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  sur une des entrées est égale ou supérieure au seuil d'interruption de l'hystérèse de tension plus.
  - Une interruption de tension commence lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  d'une entrée est inférieure au seuil d'interruption et se termine lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil d'interruption plus 2% de l'hystérèse de tension, sur la même phase.

Une interruption de tension est caractérisée par une paire de données : magnitude minimale de l'interruption de la tension et durée :

- $U_{\text{Int}}$  – La magnitude d'interruption de la tension minimum est la valeur la plus basse  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  mesurée sur n'importe quelle entrée pendant l'interruption.
- Le temps de départ de l'interruption coïncide avec le temps de départ  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps d'arrivée de l'interruption coïncide avec le temps d'arrivée de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme indiqué par le seuil.
- La durée d'un creux de tension est la différence de temps entre le temps de départ et le temps d'arrivée du creux de tension.

## Alarmes

L'alarme peut généralement être vue comme un événement sur la quantité arbitraire. Les alarmes sont définies dans le tableau d'alarmes (voir section 0 pour les réglages du tableau d'alarme). L'intervalle de temps de la mesure de base pour les alarmes de la tension, du courant, de la puissance active, réactive et apparente, des harmoniques et de déséquilibre est un intervalle de temps 10/12 cycles.

Les paramètres de chaque alarme sont indiqués dans le tableau ci-dessous. L'alarme se déclenche quand la valeur mesurée sur 10/12 cycles sur des phases définies comme **phase**, franchit la **valeur du seuil** en fonction de la **pente de déclenchement** définie, pour la valeur de **durée minimale**.

Tableau 0.3: Paramètres de définition d'alarme

<b>Quantité</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tension</li><li>• Courant</li><li>• Fréquence</li><li>• Puissance active, non-active et apparente</li><li>• Harmoniques et interharmoniques</li><li>• Déséquilibre</li><li>• Flickers</li><li>• Signalement</li></ul>
<b>Phase</b>	L1, L2, L3, L12, L23, L31, Tous, Tot, N
<b>Pente de déclenchement</b>	< - Descendante , > - Montante
<b>Valeur seuil</b>	[Nombre]
<b>Durée minimale</b>	200ms ÷ 10min

Chaque alarme capturée est décrite par les paramètres suivants :

Table 0.4: Analyse des alarmes

<b>Date</b>	Date à laquelle l'alarme sélectionnée s'est déclenchée
<b>Départ</b>	Départ de l'alarme – lorsque la première valeur traverse le seuil.
<b>Phase</b>	Phase sur laquelle l'alarme s'est produite
<b>Niveau</b>	Valeur minimale ou maximale de l'alarme
<b>Durée</b>	Durée de l'alarme

## Changements rapides de tension (RVC)

*Conformité à la norme: IEC 61000-4-30 Class A (Section 5.11)*

Un Changement rapide de tension (RVC) est généralement une transition abrupte entre deux niveaux de tension RMS à "état stable". On le considère comme un événement (similaire à un creux ou une bosse) avec un instant de début et une durée entre deux

niveaux d'état stable. Toutefois, ces niveaux d'état stable ne dépassent pas les seuils de creux ou de bosse.

### Détection d'évènements RVC

La mise en œuvre par l'instrument de la détection d'évènements RVC suit strictement les exigences de la norme IEC 61000-4-30. Elle débute par la mise en évidence d'un état stable de tension. La tension RMS est en état stable si les 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  restent contenues dans un seuil RVC (cette valeur est consignée par l'utilisateur à l'écran INITIALISATION DE MESURE → RVC) par rapport à la moyenne arithmétique de ces 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$ . Chaque fois qu'une nouvelle valeur  $U_{Rms(1/2)}$  est disponible, la moyenne arithmétique des 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  précédentes, y compris la nouvelle valeur, est calculée. Si une nouvelle valeur  $U_{Rms(1/2)}$  franchit un seuil RVC, un évènement RVC est détecté. Après détection, les instruments attendent 100/120 demi-cycles avant de chercher le nouvel état stable de tension. Si un creux ou une bosse de tension est détecté pendant un évènement RVC, l'évènement RVC est ignoté, car l'évènement n'est pas un évènement RVC.

### Caractérisation des évènements RVC

Un évènement RVC se caractérise par quatre paramètres: heure de début, durée,  $\Delta U_{max}$  et  $\Delta U_{ss}$ .

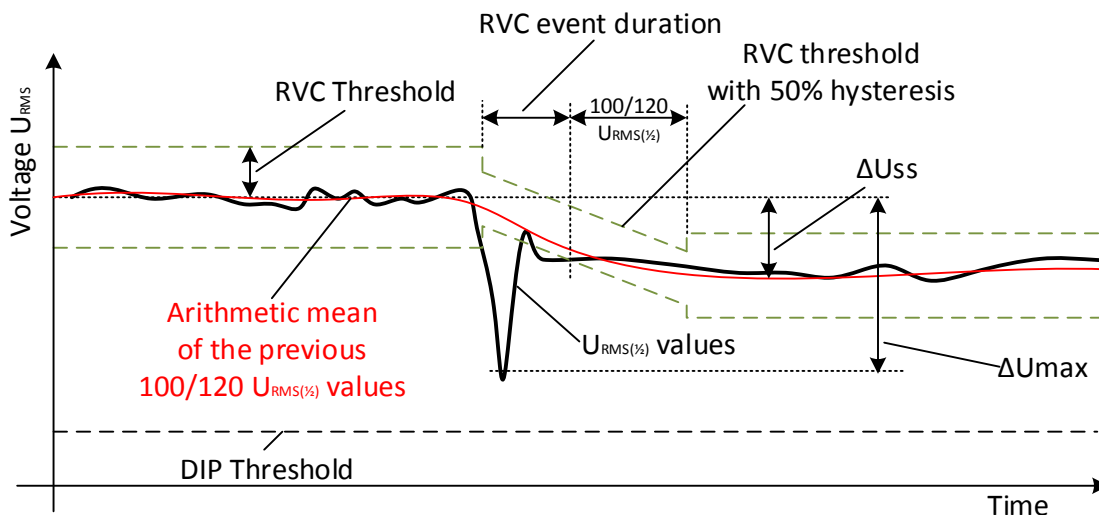


Figure 0.10: Description d'un évènement RVC

- **Instant initial** d'un évènement RVC: l'instant où la valeur  $U_{Rms(1/2)}$  franchit un niveau seuil RVC
- **Durée** d'un évènement RVC: 100/120 demi-cycles plus court que la durée entre les tensions d'état stable adjacentes
- $\Delta U_{max}$  est la différence maximale absolue entre une valeur  $U_{Rms(1/2)}$  pendant l'évènement RVC and la moyenne arithmétique finale de 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  juste avant l'évènement RVC. Pour les systèmes polyphasés,  $\Delta U_{max}$  est la plus grande  $\Delta U_{max}$  sur tout canal.
- $\Delta U_{ss}$  est la différence absolue entre la moyenne arithmétique finale de 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  juste avant l'évènement RVC et la première moyenne arithmétique de 100/120 valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  après l'évènement RVC. Pour les systèmes polyphasés,  $\Delta U_{ss}$  est la plus grande  $\Delta U_{ss}$  de tous les canaux.

## Regroupement de données dans l'ENREGISTREMENT GENERAL

Norme: CEI 61000-4-30 Classe A (Section 4.5.3)

L'intervalle de temps (IP) pendant l'enregistrement est définie avec le paramètre **Interval: x min** dans le menu ENREG GENERAL (enregistreur général).

Un nouvel intervalle d'enregistrement commence après que l'intervalle de temps précédent soit terminé, au début du prochain intervalle de temps de 10/12 cycles. Les données pour l'intervalle de temps IP sont regroupés à partir des intervalles de temps de 10/12 cycles, par rapport au schéma ci-dessous. L'intervalle regroupé est étiqueté avec le temps absolu. Le temps d'étiquetage est le temps à la conclusion de l'intervalle. Il n'y a pas de vide ou de chevauchement pendant l'enregistrement, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

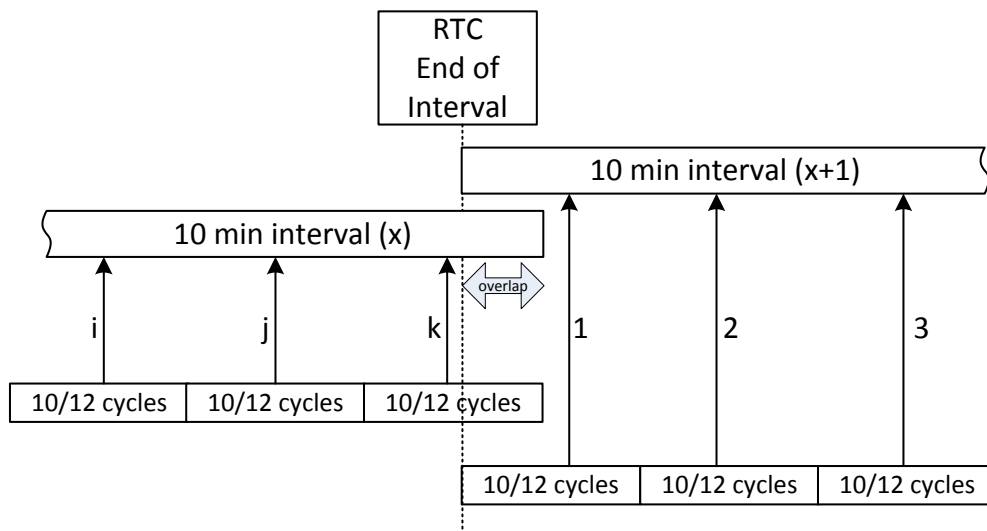


Image 0.110: Synchronisation et regroupement des intervalles de 10 cycles

En fonction de la quantité, pour chaque intervalle de regroupement, l'appareil calcule la valeur moyenne, minimale, maximale et/ou active. Cela peut être (RMS) ou la moyenne arithmétique. Les équations pour les deux moyennes sont indiquées ci-dessous

Moyenne RMS 
$$A_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j^2} \quad (57)$$

où:

$A_{RMS}$  – Quantité moyenne sur un intervalle de regroupement donné

$A$  – valeur de la quantité de 10/12 cycles

$N$  – nombre de mesures de 10 cycles par intervalle de regroupement.

Moyenne arithmétique: 
$$A_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j \quad (58)$$

La méthode pour effectuer la moyenne pour chaque quantité est spécifiée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 0.3: Méthodes de traitement des données

Groupe	Valeur	Methode de traitement	Valeurs enregistrées
Tension	$U_{Rms}$	Moyenne RMS	Min, Moy, Max
	$THD_U$	Moyenne RMS	Moy, Max
	$CF_U$	Moyenne RMS	Min, Moy, Max
Courant	$I_{Rms}$	Moyenne RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
	$THD_I$	Moyenne RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
	$CF_I$	Moyenne RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
Fréquence	f(10s)	-	
	f(200ms)	Moyenne RMS	Min, MoyOn, Max
Puissance	Combinée	Moy. Arithmétique	Min, Moy, MoyOn, Max
	Fondamentale	Moy. Arithmétique	Min, Moy, MoyOn, Max
	Non-fondamentale	Moy. Arithmétique	Min, Moy, MoyOn, Max
Déséquilibre	$U^+$	RMS	Min, Moy, Max
	$U^-$	RMS	Min, Moy, Max
	$U^0$	RMS	Min, Moy, Max
	$u^-$	RMS	Min, Moy, Max
	$u^0$	RMS	Min, Moy, Max
	$I^+$	RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
	$I^-$	RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
	$I^0$	RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
	$i^-$	RMS	Min, Moy, MoyOn, Max
$i^0$	RMS	Min, Moy, MoyOn, Max	
Harmoniques	DC, $U_{h_{0-50}}$	RMS	Moy, Max
	DC, $I_{h_{0-50}}$	RMS	Moy, MoyOn, Max
Interharmoniques	$U_{h_{0-50}}$	RMS	Moy, Max
	$I_{h_{0-50}}$	RMS	Moy, MoyOn, Max
Signalement	$U_{Sig}$	RMS	Min, Moy, Max

La valeur d'une *moyenne active* est calculée sur le même principe (arithmétique ou RMS) comme valeur moyenne, mais en prenant uniquement en compte les mesures où les valeurs mesurées sont différentes pas 0 :

Moyenne active RMS 
$$A_{RMSact} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j^2}; M \leq N \quad (59)$$

où:

$A_{RMSact}$  – moyenne de la quantité sur une part active de l'intervalle de regroupement donné,

A – valeur de la quantité de 10/12 cycles marquée comme "active",

M – nombre de mesures de 10 cycles avec valeur active (différent de 0).

Moyenne active arithmétique: 
$$A_{avgact} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j ; M \leq N \quad (60)$$

où:

$A_{avgact}$  – moyenne de la quantité sur une part active de l'intervalle de regroupement donné,

$A$  – valeur de la quantité de 10/12 cycles marquée comme "active",

$M$  – nombre de mesures de 10 cycles avec valeur active.

### Enregistrement de la puissance et de l'énergie

La puissance active est divisé en 2 parties: consommée (positive-consommé) et produite (négative-produite). La puissance non-active et le facteur de puissance sont divisées en 4 parties: positive inductive (+i), positive capacitive (+c), négative inductive (-i) and négative capacitive (-c).

Le diagramme consommée/produite et inductive/capacitive phase/polarité est indiqué sur l'image ci-dessous:

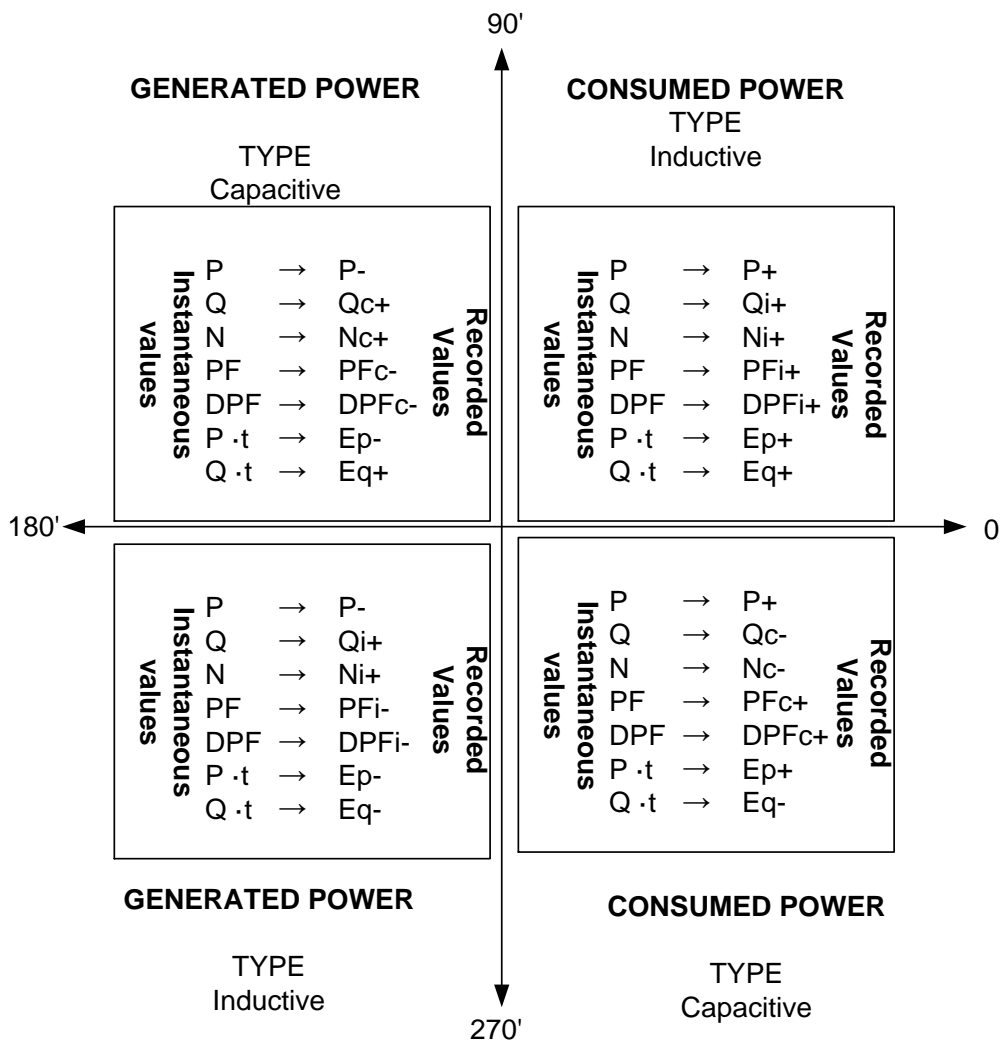


Image 0.11: Diagramme consommée/produite et inductive/capacitive phase/polarité



## Données marquées

Conformité à la norme IEC 61000-4-30 Class A (Section 4.7)

Pendant un creux, une bosse ou une interruption, l'algorithme de mesure des autres paramètres (par exemple pour la mesure de fréquence) peut produire une valeur non-fiable. Le marquage évite de décompter un évènement unique plusieurs fois dans différents paramètres (par exemple, éviter de décompter un creux unique comme étant à la fois un creux et une variation de tension), et indique qu'une valeur agrégée peut ne pas être fiable.

Le marquage n'est déclenché que par des creux, des bosses et des interruptions. La détection de creux et de bosses dépend du seuil choisi par l'utilisateur, et cette sélection influencera les données qui seront "marquées".

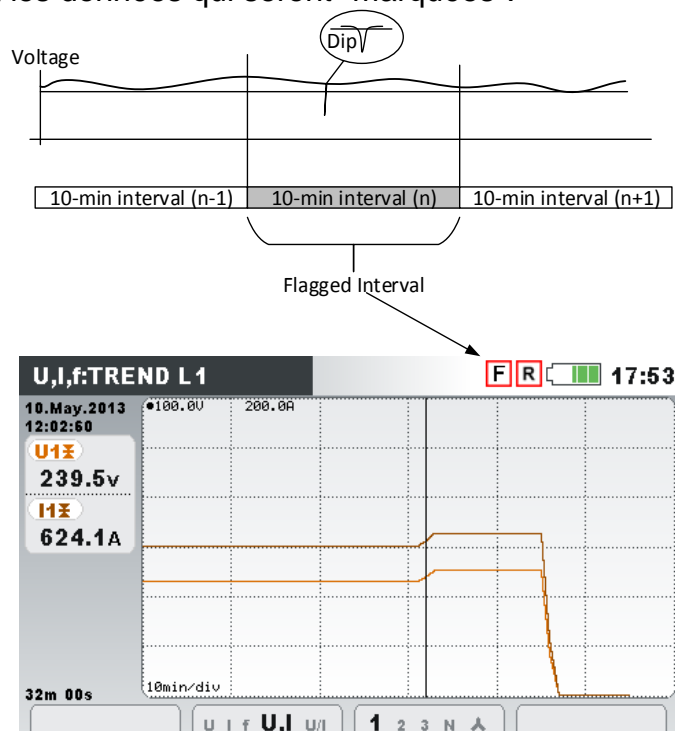



Figure 0.12: Le marquage de données indique que la valeur agrégée peut ne pas être fiable

## Image de la forme d'onde

Pendant la campagne de mesure, l'appareil Power Master peut prendre des images des formes d'ondes. Ceci est particulièrement utile pour mémoriser les caractéristiques temporaires ou le comportement du réseau. Les appareils stockent en interne 10 cycles d'échantillons qui peuvent ensuite être visualisés dans le menu LIST MEM. (liste de la mémoire) (voir section 3.18) ou à l'aide du logiciel PowerView v3.0 s. L'utilisateur peut visualiser les données stockées.



Appuyer longuement sur la touche  pour déclencher LA CAPTURE de FORME D'ONDE. L'appareil enregistrera tous les paramètres mesurés dans un dossier.

## Enregistrement de la forme d'onde

L'enregistreur de formes d'onde peut être utilisé afin de capturer la forme d'onde d'un évènement particulier de réseau: comme des évènements de tension, des intrushes ou l'alarme. Les échantillons de l'enregistreur de formes d'onde de tension et de courant sont stockés pour une période donnée. L'enregistreur de formes d'onde débute lorsque le déclencheur pré-réglé se met en route. L'enregistrement est divisée entre pré-déclenchement et post-déclenchement. Le pré et le post – déclenchement sont composés de captures de formes d'onde prise avant et après le déclenchement, comme indiqué sur l'image.

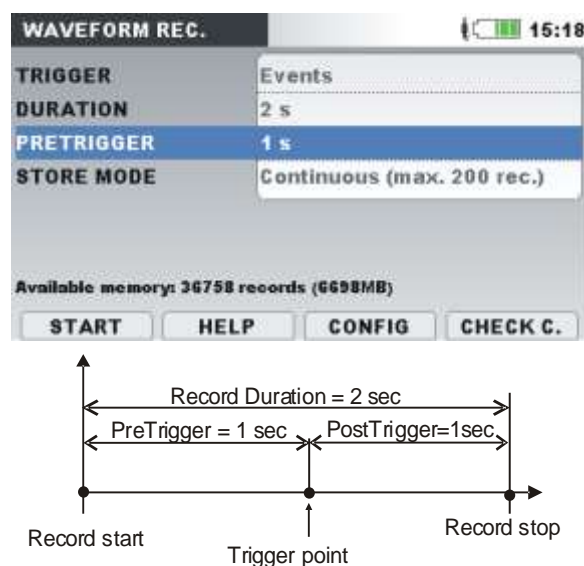


Figure 0.13: Description de déclenchement et de phase pré-déclenchement

Plusieurs sources de déclenchement sont possibles:

- Déclencheur manuel – l'utilisateur déclenche manuellement l'enregistrement de forme d'onde.
- Evènements de tension – l'instrument lance d'enregistrement de forme d'onde quand un évènement de tension survient. On initialise les évènements de tension dans le menu INITIALISATION D'EVENEMENT (voir section 0 pour plus de détails), où l'utilisateur définit des limites de seuil pour chaque type d'évènement: Creux, Bosse et Interruption. Chaque fois qu'un évènement survient, l'enregistreur de forme d'onde lance l'enregistrement: l'instrument relève les valeurs  $U_{Rms(1/2)}$  et  $I_{Rms(1/2)}$  dans le fichier RxxxxINR.REC et capture des échantillons de forme d'onde pour tous les caux de tension et d'intensité dans le fichier RxxxxWAV.REC. Si le paramètre PRE-DECLENCHEMENT est supérieur à zéro, l'enregistrement commencera avant l'évènement pour une durée définie et finira quand la DUREE d'enregistrement sera atteinte. A la figure suivante apparaît un creux de tension, où la tension chute de la valeur nominale à presque zéro. Quand la tension chute sous le seuil de creux, elle déclenche l'enregistreur, qui capture des échantillons de tension et d'intensité depuis une seconde avant le creux jusqu'à une seconde après le creux. Notez que si, pendant cette période de temps, un autre évènement survient (comme une interruption sur la figure ci-dessous, par exemple), il sera saisi dans le même fichier. Au cas où l'évènement de tension durerait plus longtemps, un nouvel enregistrement débutera après la fin du premier enregistrement, dès qu'un

nouvel évènement surviendra (évènement de rampe de tension, comme dans l'exemple à la figure ci-dessous).

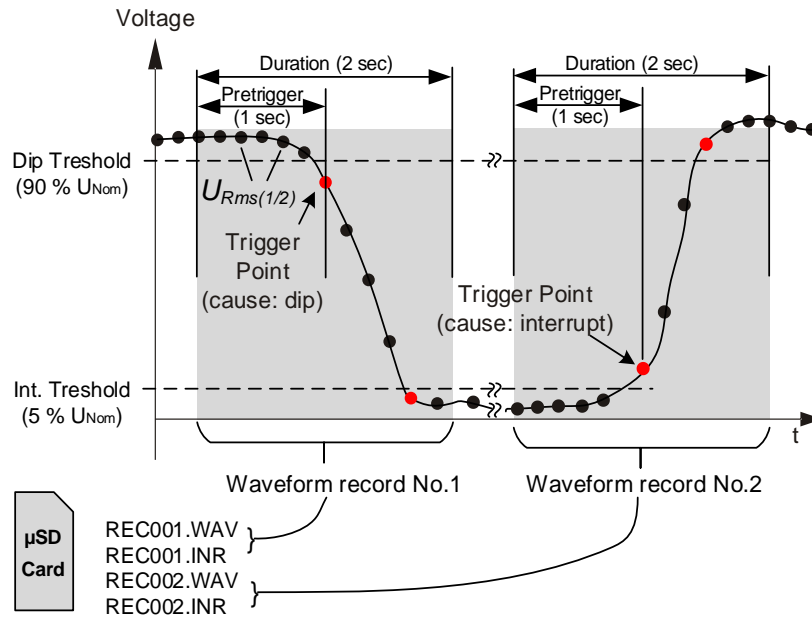


Figure 0.14: Déclenchement d'évènement de tension

- Niveau de tension – L'instrument lance l'enregistreur de forme d'onde quand la tension RMS mesurée atteint un seuil de tension donné.

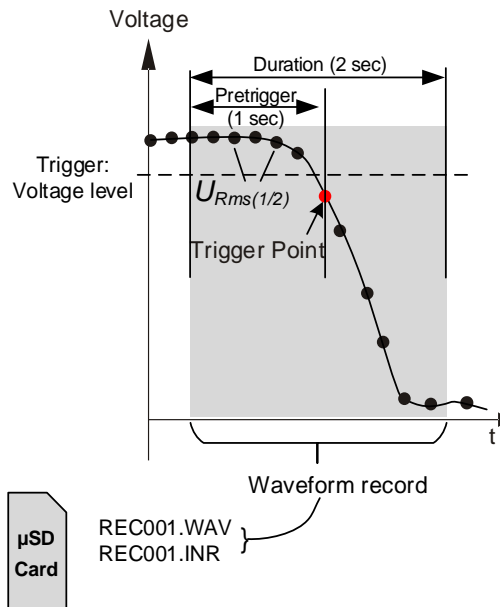


Figure 0.15: Déclenchement par niveau de tension

- Niveau actuel - L'instrument lance l'enregistreur de forme d'onde quand l'intensité mesurée atteint un seuil d'intensité donné. Typiquement, ce type de déclenchement sert à capturer les intensités d'inrush.

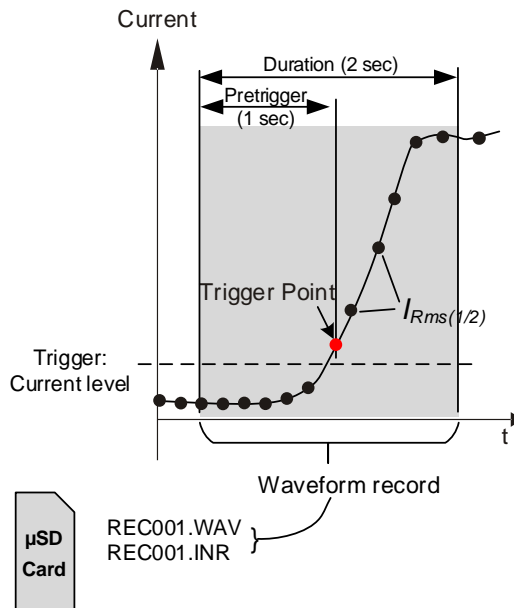


Figure 0.16: Déclenchement par niveau d'intensité (Inrush)

- Alarms – L'instrument lance l'enregistreur de forme d'onde quand une alarme de la liste d'alarmes est détectée.
- Voltage events and alarms – L'instrument lance l'enregistreur de forme d'onde quand soit un évènement de tension, soit un évènement d'intensité survient.
- Interval – L'instrument lance l'enregistreur de forme d'onde périodiquement, chaque fois après qu'un intervalle de temps donné [Intervalle: 10 min] s'achève.
- L'utilisateur peut effectuer des enregistrements de forme d'onde uniques ou continus à hauteur de jusqu'à 200 enregistrements. En enregistrement de forme d'onde en continu, le Master Q4 initialisera automatiquement le prochain enregistrement de forme d'onde à l'issue du précédent.

### Déclenchement d'évènement de tension

On peut initialiser l'enregistreur de forme d'onde de façon à se déclencher en cas d'évènements de tension comme indiqué à la figure ci-dessous.

EVENT SETUP		
Nominal voltage L-N = 230V		
Swell Threshold	110.0%	(253.0V)
Swell Hysteresis	2%	
Dip Threshold	90.0%	(207.0V)
Dip Hysteresis	2%	
Interrupt Threshold	5.0%	(11.5V)
Interrupt Hysteresis	2%	
HELP		

Figure 0.17: Initialisation de l'enregistreur de forme d'onde pour déclenchement en cas d'évènements de tension

### Enregistrement d'Inrush (courant de démarrage)

En plus de l'enregistrement de formes d'onde qui représente des échantillons de tension, l'appareil stocke de la tension efficace  $U_{Rms\frac{1}{2}}$  et le courant  $I_{Rms\frac{1}{2}}$ . Ce type d'enregistrement est particulièrement adapté pour la capture de courant de démarrage moteur.

Cela permet l'analyse des fluctuations de tension et de courant pendant le démarrage du moteur ou d'autres consommateurs de haute puissance. Une valeur de courant  $I_{Rms\frac{1}{2}}$  (courant efficace d'un demi-cycle rafraîchi chaque demi-cycle) est mesurée alors que les valeurs de tension  $U_{Rms\frac{1}{2}}$  (tension efficace d'un cycle rafraîchi chaque demi cycle) sont mesurées pour chaque intervalle. Dans les images suivantes, le niveau de déclenchement est indiqué.

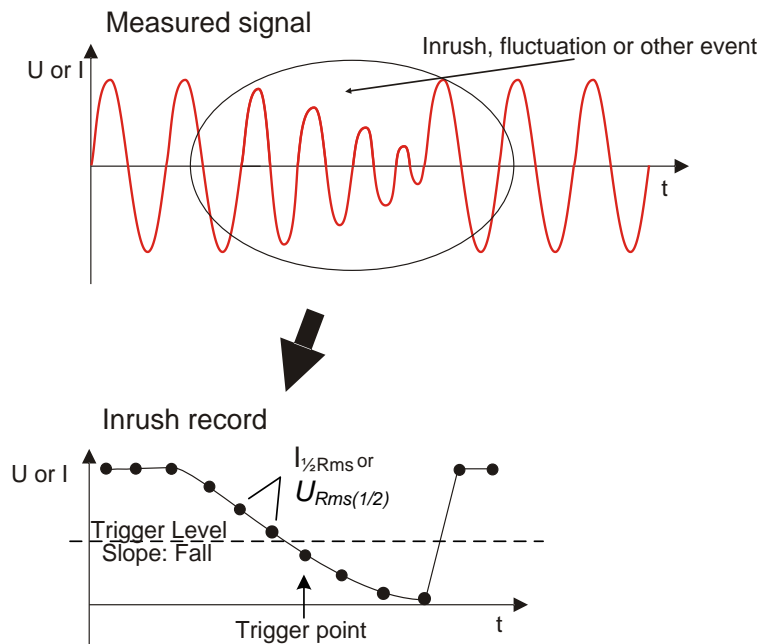


Image 0.13: Niveau de déclenchement

### Triggering slope

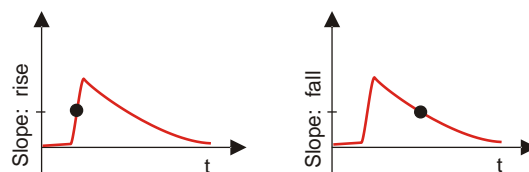


Image 0.14: Pente de déclenchement

## 5.1 Vue d'ensemble de la norme EN 50160

La norme EN 50160 définit, décrit et spécifie les caractéristiques principales de la tension fournie par un réseau public de distribution basse tension et moyenne tension dans des conditions normales d'exploitation. Cette norme donne les limites ou les valeurs des caractéristiques de la tension sur le réseau de distribution publique et ne décrit pas la situation typique de raccordement au réseau public pour un

utilisateur. Le tableau ci-dessous présente un aperçu des limites posées par la norme EN 50160.

Tableau 0.4: Aperçu de la norme EN 50160 (phénomène continu)

Phénomène de tension	Limites acceptables	Intervalle de mesure	Période de contrôle	Pourcentage de regroupement
Fréquence de puissance	49.5 ÷ 50.5Hz 47.0 ÷ 52.0 Hz	10 s	1 semaine	99,5% 100%
Variations de tension, $U_{Nom}$	230V ± 10% 230V +10% -15%	10 min	1 semaine	95% 100%
Sévérité du Flicker Plt	Plt ≤ 1	2 h	1 semaine	95%
Déséquilibre de tension u-	0 ÷ 2%, occasionel 3%	10 min	1 semaine	95%
Harm. Distortion total, THDU	8%	10 min	1 semaine	95%
Tensions harmoniques, $U_{hn}$	Voir Dans des conditions normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % des 10 minutes signifie que les valeurs de chaque tension harmonique individuelle doivent être inférieures ou égales à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous. De plus, les valeurs THDU de la tension (y compris toutes les harmoniques jusqu'au rang 40) doivent être inférieures ou égales à 8 %. Tableau 0.5	10 min	1 semaine	95%
Signalement	Voir Image 0.	2 s	1 jour	99%

## Fréquence

La fréquence nominale de la tension doit être de 50 Hz, pour des systèmes avec connexion synchrone à un système interconnecté. Dans des conditions d'utilisation normales, la valeur significative de la fréquence fondamentale mesurée sur 10 s doit se situer dans la gamme :

50 Hz ± 1 % (49,5 Hz... 50,5 Hz) pendant 99,5 % d'une année ;

50 Hz + 4 % / - 6 % (i.e. 47 Hz... 52 Hz) pendant 100 % du temps.

## Variations de tensions

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % de 10 min signifie que les valeurs  $U_{Rms}$  doivent se situées dans la gamme de  $U_{Nom} \pm 10 \%$ , et toutes les valeurs  $U_{Rms}$  dans la gamme de  $U_{Nom} + 10 \% / - 15 \%$ .

## Déséquilibre de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % des 10 minutes signifie que les valeurs efficaces de la composante inverse (fondamentale) de la tension doivent se situer entre 0 % et 2 % de la composante directe (fondamentale). Dans certaines zones avec en partie une phase simple ou deux phases reliées au réseau, il se produit des déséquilibres jusqu'à environ 3 % sur un réseau triphasé.

## Tension THD et harmoniques

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % des 10 minutes signifie que les valeurs de chaque tension harmonique individuelle doivent être inférieures ou égales à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous. De plus, les valeurs THD<sub>U</sub> de la tension (y compris toutes les harmoniques jusqu'au rang 40) doivent être inférieures ou égales à 8 %.

Tableau 0.5: Valeurs des tensions harmoniques individuelles

Harmoniques impaires				Harmoniques pairs	
Non Multiples de 3		Multiples de 3		Rang h	Tension relative (U <sub>N</sub> )
Rang h	Tension relative (U <sub>N</sub> )	Rang h	Tension relative (U <sub>N</sub> )		
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	15	0,5 %	6..24	0,5 %
13	3,0 %	21	0,5 %		
17	2,0 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

## Interharmonique

Le niveau d'interharmoniques augmente dû au développement de variateurs de fréquence et d'équipements de contrôle similaires. Les niveaux sont à l'étude, plusieurs expériences sont en suspens. Dans certains cas, les interharmoniques, même de faibles niveaux, provoquent des flickers (voir section 5.2.7), ou causent l'interférence dans des systèmes de commande.

## Tension de signalement

Dans certains pays, le réseau de distribution public peut être utilisé par des fournisseurs publics pour la transmission de signaux. Sur 99 % d'une journée, 3 secondes de réseau de tensions de signalement doit être inférieur ou égal aux valeurs données sur l'image suivante.

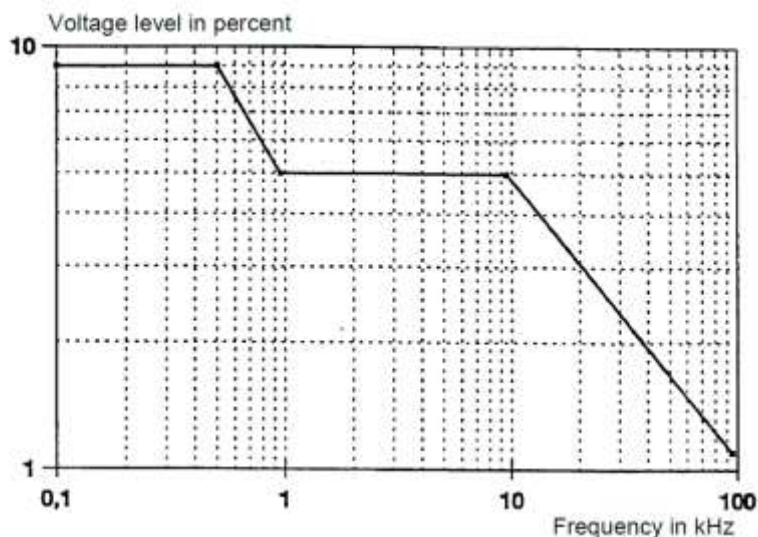


Image 0.17: Niveau limite de tension du réseau de signalment selon la norme EN50160

### Sévérité de Flicker (variation de tension)

Dans des conditions d'utilisation normales, sur n'importe quelle période d'une semaine, la sévérité du flicker à long terme causée par une fluctuation de tension doit être  $P_{lt} \leq 1$  pour 95 % du temps.

### Creux de tension

Les creux de tension sont typiquement produits par des défauts sur le réseau public ou dans des installations d'utilisateurs de réseau. La fréquence annuelle varie beaucoup selon le type de système d'alimentation et le point d'observation. De plus, la distribution au cours de l'année peut être très irrégulière. La majorité des creux de tension ont une durée de moins d'une seconde et une tension retenue plus grande que 40%. Par convention, le seuil de départ du creux est égale à 90 % de la tension nominale. Les creux de tension collectés sont classés selon le tableau suivant.

Tableau 0.8: Classification des creux de tension

Tension résiduelle	Durée (ms)				
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$
$90 > U \geq 80$	Cell A1	Cell A2	Cell A3	Cell A4	Cell A5
$80 > U \geq 70$	Cell B1	Cell B2	Cell B3	Cell B4	Cell B5
$70 > U \geq 40$	Cell C1	Cell C2	Cell C3	Cell C4	Cell C5
$40 > U \geq 5$	Cell D1	Cell D2	Cell D3	Cell D4	Cell D5
$U < 5$	Cell E1	Cell E2	Cell E3	Cell E4	Cell E5

### Bosses de tension

Les bosses de tension sont typiquement causées par des opérations de commutation et des déconnexions de charge.

Par convention, le seuil de départ pour les bosses est égal à 110% de la tension nominale. Les bosses de tension collectées sont classées selon le tableau ci-dessous.



Tableau 0.6: Classification de bosses de tension

Bosse de tension	Durée (ms)		
	$10 \leq t \leq 500$	$500 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$
$U \geq 120$	Cell A1	Cell A2	Cell A3
$120 > U > 110$	Cell B1	Cell B2	Cell B3

### Interruptions courtes de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, les occurrences annuelles des interruptions rapides de tension secteur vont de quelques dizaines à plusieurs centaines. La durée d'environ 70 % des interruptions courtes est inférieure à une seconde.

### Interruptions longues de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, la fréquence annuelle d'interruptions de tensions accidentelles de plus de 3 minutes est inférieure à 10 ou supérieure à 50 selon les zones.

### Configuration de l'enregistreur "Master Q4" pour l'étude selon EN 50160

L'appareil peut effectuer des analyses selon l'EN 50160 sur toutes les valeurs décrites dans les paragraphes précédents. Afin de simplifier la procédure, l'appareil dispose d'une configuration d'enregistrement prédéfinie (EN510160). Par défaut, tous les paramètres du courant (efficace, THD, etc.) sont également inclus dans l'analyse, ce qui donne des informations supplémentaires. De plus, l'utilisateur peut, pendant l'analyse de qualité de la tension, enregistrer d'autres paramètres tels que la puissance, l'énergie et les harmoniques du courant.

Afin de récupérer les événements de tension pendant l'enregistrement, les options **Inclure les événements de tension** dans l'enregistreur doivent être activées. Voir section 3.19.2 pour le réglage des événements de tension.



Image 0.18: Configuration de l'enregistreur prédéfini EN50160

Après que l'enregistrement soit terminé, l'analyse selon EN 50160 est effectuée sur le logiciel. Reportez-vous au manuel PowerView pour plus de détails.

# Spécifications techniques

## 6.1 Spécifications générales

Gamme de température de fonctionnement:	-20 °C ÷ +55 °C
Gamme de température de stockage:	-20 °C ÷ +70 °C
Humidité Max. :	95 % HR (0 °C ÷ 40 °C), non-condensée
Degré de pollution:	2
Classification de la protection:	Isolation double
Catégorie de mesures:	CAT IV / 600 V; CAT III / 1000 V
Degré de protection:	IP 40
Dimensions:	23 cm x 14cm x 8 cm
Poids (sans les batteries):	0.96 kg
Affichage:	Ecran LCD couleur 4.3 TFT avec rétro-éclairage, 480 x 272 pixels.
Mémoire:	Carte microSD 8Go fourni, jusqu'à 32 Go max.
Batteries:	Batteries rechargeable 6 x 1.2 V NiMH De type HR 6 (AA) Jusqu'à 4.5 heures d'autonomie*
Alimentation DC externe:	100-240 V~, 50-60 Hz, 0.4 A~, CAT II 300 V 12 V DC, min 1.2 A
Consommation de puissance maximum:	12V/300 mA – sans batteries 12V/1A – lors de la charge des batteries
Temps de charge des batteries:	3 hours*
Communication:	USB 2.0   Interface standard USB de type B  Ethernet   10Mo RS232

\* Le temps de charge et les heures d'utilisation concernent les batteries avec une capacité nominale de 2000mAh

## 6.2 Mesures

### 6.2.1 Description générale

Entrée tension max. (Phase – Neutre):	1000 V <sub>RMS</sub>
Entrée tension max. (Phase – Phase):	1730 V <sub>RMS</sub>
Impédance d'entrée de la phase-Neutre :	6 MΩ
Impédance d'entrée entre phases :	6 MΩ
Convertisseur AD	16 bits 8 entrées, Échantillonnage simultané
Fréquence d'échantillonnage: Fonctionnement normal	7 kEchantillons/s
Filtre antialiasing	Bande passante (-3dB): 0 ÷ 3,4 kHz

	Coupure (-80dB): > 3,8 kHz
Fréquence d'échantillonnage: Transitoires	49 kEchantillons/s
Filtre antialiasing	Bande passante (-3dB): 0 ÷ 24 kHz Coupure (-80dB): > 26 kHz
Température de référence	
Influence de la température	25ppm/°C

**Remarque:** L'appareil dispose de 3 gammes de tension. La gamme doit être choisie en fonction de la tension nominale du réseau, par rapport au tableau ci-dessous.

Tension nominal par phase (L-N) : $U_{Nom}$	Gamme de tension
50 V ÷ 136 V (L-N)	Gamme 1
137 V ÷ 374 V (L-N)	Gamme 2
375 V ÷ 1000 V (L-N)	Gamme 3

Tension nominale de phase-à-phase (L-L): $U_{Nom}$	Gamme de tension
50 V ÷ 235 V (L-L)	Gamme 1
236 V ÷ 649 V (L-L)	Gamme 2
650V ÷ 1730 V (L-L)	Gamme 3

**Remarque:** Assurez-vous que toutes les pinces de tension soient branchées pendant la mesure. Des pinces de courant non branchées peuvent provoquer des interférences électromagnétiques et peuvent déclencher de faux événements. Il est recommandé de les court-circuiter les entrées de tension non utilisées avec l'entrée neutre.

## 6.2.2 Tensions de phase

*Tension efficace de phase de 10/12 cycles :*  $U_{1Rms}, U_{2Rms}, U_{3Rms}, U_{NRms}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision	Gamme de tension nominale
10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

\* - dépend de la tension mesurée

*Tension efficace de demi-cycle:*  $U_{1Rms(1/2)}, U_{2Rms(1/2)}, U_{3Rms(1/2)}, U_{1Min(1/2)}, U_{2Min(1/2)}, U_{3Min(1/2)}, U_{1Max(1/2)}, U_{2Max(1/2)}, U_{3Max(1/2)}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision	Gamme de tension nominale
10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 1.0 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

\* - dépend de la tension mesurée

**Remarque:** Les mesures des événements de tension sont basées sur la tension efficace de demi-cycle.

*Facteur de crête:*  $CF_{U1}, CF_{U2}, CF_{U3}, CF_{UN}$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision
-----------------	-------------	-----------

1.00 ÷ 2.50	0.01	± 5 % · CF <sub>U</sub>
-------------	------	-------------------------

\* - dépend de la tension mesurée

**Crête de tension:**  $U_{1Pk}, U_{2Pk}, U_{3Pk}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision
Gamme 1: 20.00 ÷ 255.0 Vpk	10 mV, 100 mV	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>
Gamme 2: 50.0 V ÷ 510.0 Vpk	10 mV, 100 mV	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>
Gamme 3: 200.0 V ÷ 2250.0 Vpk	100 mV, 1V	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>

\* - dépend de la tension mesurée

### 6.2.3 Tension de ligne

**Tension efficace de 10/12 cycle de ligne à ligne:**  $U_{12Rms}, U_{23Rms}, U_{31Rms}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision	Gamme de tension nominale
10% U <sub>NOM</sub> ÷ 150% U <sub>NOM</sub>	10 mV, 100mV	± 0.5 % · U <sub>NOM</sub>	50 ÷ 1730 V (L-L)

**Tension RMS de demi-cycle (événements):**  $U_{12Rms(1/2)}, U_{23Rms(1/2)}, U_{31Rms(1/2)}, U_{12Min(1/2)}, U_{23Min(1/2)}, U_{31Min(1/2)}, U_{12Max(1/2)}, U_{23Max(1/2)}, U_{31Max(1/2)}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution*	Précision	Gamme de tension nominale
10% U <sub>NOM</sub> ÷ 150% U <sub>NOM</sub>	10 mV, 100mV	± 1.0 % · U <sub>NOM</sub>	50 ÷ 1730 V (L-L)

**Facteur crête:**  $CF_{U21}, CF_{U23}, CF_{U31}$

Gamme de mesure	Résolution	Précision
1.00 ÷ 2.50	0.01	± 5 % · CF <sub>U</sub>

**Tension de crête:**  $U_{12Pk}, U_{23Pk}, U_{31Pk}, AC+DC$

Gamme de mesure	Résolution	Précision
Gamme 1: 20.00 ÷ 422 Vpk	10 mV, 100 mV	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>
Gamme 2: 47.0 V ÷ 884.0 Vpk	10 mV, 100 mV	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>
Gamme 3: 346.0 V ÷ 3700 Vpk	100 mV, 1 V	± 1.5 % · U <sub>Pk</sub>

### 6.2.4 Courant

Impédance d'entrée: 100 kΩ

**Courant efficace de 10/12 cycles**  $I_{1Rms}, I_{2Rms}, I_{3Rms}, I_{NRms}, AC+DC$ .

Pinces	Gamme	Gamme de mesure	Précision du courant total
A 1281	1000 A	100 A ÷ 1200 A	±0.8 % · I <sub>RMS</sub>
	100 A	10 A ÷ 175 A	
	5 A	0.5 A ÷ 10 A	
	0.5 A	50 mA ÷ 1 A	
A 1227	3000 A	300 A ÷ 6000 A	±1.8 % · I <sub>RMS</sub>

	300 A 30 A	30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	±1.8 % · I <sub>RMS</sub>
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1000 A 2 A ÷ 100 A	±1.5 % · I <sub>RMS</sub>
A 1122	5 A	100 mA ÷ 5 A	±1.5 % · I <sub>RMS</sub>

**Remarque:** La précision totale est exprimée ainsi:

$$\text{OverallAccuracy} = 1,15 \cdot \sqrt{\text{InstrumentAccuracy}^2 + \text{ClampAccuracy}^2}$$

**Courant efficace (inrush) de demi-cycle**  $I_{1Rms^{1/2}}$ ,  $I_{2Rms^{1/2}}$ ,  $I_{3Rms^{1/2}}$ ,  $I_{NRms^{1/2}}$ , AC+DC

Pinces	Gamme	Gamme de mesure	Précision du courant total
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0.5 A	100 A ÷ 1200 A 10 A ÷ 175 A 0.5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	±0.8 % · I <sub>RMS</sub>
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	±1.8 % · I <sub>RMS</sub>
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	±1.8 % · I <sub>RMS</sub>
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1000 A 2 A ÷ 100 A	±1.5 % · I <sub>RMS</sub>
A 1122	5 A	100 mA ÷ 10 A	±1.5 % · I <sub>RMS</sub>

**Valeur crête**  $I_{1Pk}$ ,  $I_{2Pk}$ ,  $I_{3Pk}$ ,  $I_{NPk}$ , AC+DC

Measurement accessory		Peak value	Overall current accuracy
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0.5 A	100 A ÷ 1700 A 10 A ÷ 250 A 0.5 A ÷ 14 A 50 mA ÷ 1.4 A	±0.8 % · I <sub>Pk</sub>
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 8500 A 30 A ÷ 850 A 3 A ÷ 85 A	±1.8 % · I <sub>Pk</sub>
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 17 000 A 60 A ÷ 1700 A 6 A ÷ 170 A	±1.8 % · I <sub>Pk</sub>
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1400 A 2 A ÷ 140 A	±1.5 % · I <sub>Pk</sub>
A 1122	5 A	100 mA ÷ 14 A	±1.5 % · I <sub>Pk</sub>

**Facteur de crête**  $CF_{Ipp}$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC

Gamme de mesure	Résolution	Précision
-----------------	------------	-----------

1.00 ÷ 10.00	0.01	± 5 % · CF <sub>I</sub>
--------------	------	-------------------------

**Précision de tension mesurée efficace de 10/12 cycle sur entrée de courant**

Gamme de mesure (Précision intrinsèque de l'appareil)	Précision	Facteur de crête
Gamme 1: 10.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200.0 mV <sub>RMS</sub>	±0.5 % · U <sub>RMS</sub>	1.5
Gamme 2: 50.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2.000 V <sub>RMS</sub>		

U<sub>RMS</sub> – Tension RMS mesurée sur entrée de courant

**Précision de tension mesurée efficace de demi-cycle sur entrée de courant**

Gamme de mesure (Précision intrinsèque de l'appareil)	Précision	Facteur de crête
Gamme 1: 2.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200.0 mV <sub>RMS</sub>	± 1 % · U <sub>RMS</sub>	1.5
Gamme 2: 20.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2.0000 V <sub>RMS</sub>	± 1 % · U <sub>RMS</sub>	

### 6.2.5 Fréquence

Gamme de mesure	Résolution	Précision
50 Hz système de fréquence: 40.000 Hz ÷ 60.000 Hz 60 Hz système fréquence: 50.000 Hz ÷ 70.000 Hz	2 mHz	± 10 mHz

### 6.2.6 Flickers

Type de Flicker	Gamme de mesure	Résolution	Précision*
P <sub>inst</sub>	0.200 ÷ 10.000	0.001	± 5 % · P <sub>inst</sub>
P <sub>st</sub>	0.200 ÷ 10.000		± 5 % · P <sub>st</sub>
P <sub>lt</sub>	0.200 ÷ 10.000		± 5 % · P <sub>lt</sub>

## 6.2.7 Puissance combinée

Puissance combinée	Gamme de mesure		Précision
Puissance active* (W) $P_1, P_2, P_3, P_{tot}$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot P$
		Avec pinces flex. A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot P$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot P$
Puissance non-active** (var) $N_1, N_2, N_3, N_{tot}$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot Q$
		Avec pinces flex. A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot Q$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot Q$
Puissance apparente*** (VA) $S_1, S_2, S_3, S_{tot}$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot S$
		Avec pinces flex. A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot S$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 2,0 \% \cdot S$

\*Valeurs de précision valides si  $\cos \varphi \geq 0,80$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\* Valeurs de précision valides si  $\sin \varphi \geq 0,50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\* Valeurs de précision valides si  $\cos \varphi \geq 0,50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

## 6.2.8 Puissance fondamentale

Puissance combinée	Gamme de mesure		Précision
Puissance active fondamentale* (W) $P_{fund1}, P_{fund2}, P_{fund3}, P_{tot}^+$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot P_{fund}$
		Avec pinces flex, A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot P_{fund}$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot P_{fund}$
Puissance réactive fondamentale** (var)	0,000 k ÷ 999,9 M	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot Q_{fund}$

$Q_{fund1}, Q_{fund2}, Q_{fund3},$ $Q^+_{tot}$	4 chiffres	Avec pinces flex. A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2.0 \% \cdot Q_{fund}$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 1.0 \% \cdot Q_{fund}$
Puissance apparente fondamentale*** (VA)  $S_{fund1}, S_{fund2}, S_{fund3},$ $S^+_{tot}$	0,000 k ÷ 999,9 M  4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)	$\pm 0,5 \% \cdot S_{fund}$
		Avec pinces flex. A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2.0 \% \cdot S_{fund}$
		Avec pinces en fer A 1281 / 1000 A	$\pm 1.0 \% \cdot S_{fund}$

\*Valeurs de précision valides si  $\cos \varphi \geq 0,80, I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\* Valeurs de précision valides si  $\sin \varphi \geq 0,50, I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\* Valeurs de précision valides si  $\cos \varphi \geq 0,50, I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

## 6.2.9 Puissance non-fondamentale

Puissance non-combinée	Gamme de mesure	Conditions	Précision
Puissance harmonique active* (W)  $Ph_1, Ph_2, Ph_3, Ph_{tot}$	0,000 k ÷ 999,9 M  4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)  $Ph > 1\% \cdot P$	$\pm 1,0\% \cdot Ph$
Puissance de distortion d'intensité* (var)  $DI_1, DI_2, DI_3, DeI,$	0,000 k ÷ 999,9 M  4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)  $DI > 1\% \cdot S$	$\pm 2,0 \% \cdot DI$
Puissance de distortion de tension* (var)  $DV_1, DV_2, DV_3, DeV$	0,000 k ÷ 999,9 M  4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)  $DV > 1\% \cdot S$	$\pm 2,0 \% \cdot DV$
Puissance de distortion d'harmoniques* (var)  $DH_1, DH_2, DH_3, DeH$	0,000 k ÷ 999,9 M  4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul)  $DH > 1\% \cdot S$	$\pm 2,0 \% \cdot DH$



Puissance apparente non-fondamentale* (VA) $S_{N1}, S_{N2}, S_{N3}, S_{EN}$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul) $S_N > 1\% \cdot S$	$\pm 1,0\% \cdot S_N$
Puissance de distorsion harmonique* (VA) $S_{H1}, S_{H2}, S_{H3}, S_{EH}$	0,000 k ÷ 999,9 M 4 chiffres	Sans pinces (Instrument seul) $S_H > 1\% \cdot S$	$\pm 2,0\% \cdot S_H$

\*valeurs de precision valides si  $I \geq 10\% I_{Nom}$  et  $U \geq 80\% U_{Nom}$

### 6.2.10 Facteur de puissance (PF)

Gamme de mesure	Résolution	Précision
-1.00 ÷ 1.00	0.01	$\pm 0.02$

### 6.2.11 Facteur de déplacement (DPF) or Cos $\varphi$

Gamme de mesure	Résolution	Précision
-1.00 ÷ 1.00	0.01	$\pm 0.02$

### 6.2.12 Energie

		Gamme de mesure (kWh, kvarh, kVAh)	Résolution	Précision
Energie active $E_p^*$	Sans pinces (Instrument seul)	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999	12 chiffres	$\pm 0,7\% \cdot E_p$
	Avec pinces flex. A 1227, A 1446	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 2,0\% \cdot E_p$
	Avec A 1281 pince multiple 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 1,0\% \cdot E_p$
	Avec A 1033 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 2,0\% \cdot E_p$
Energie réactive $E_q^{**}$	Sans pinces (Instrument seul)	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999	12 chiffres	$\pm 0,7\% \cdot E_q$
	Avec pinces flex. A 1227, A 1446	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 2,0\% \cdot E_q$
	Avec A 1281 pince multiple 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 1,0\% \cdot E_q$
	Avec A 1033 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		$\pm 2,0\% \cdot E_q$

\*Valeurs de précision valides si  $\cos \varphi \geq 0.80$ ,  $I \geq 10\% I_{Nom}$  et  $U \geq 80\% U_{Nom}$

\*\*Valeurs de précision valides si  $\sin \varphi \geq 0.50$ ,  $I \geq 10\% I_{Nom}$  et  $U \geq 80\% U_{Nom}$

### 6.2.13 Harmoniques de tension et THD

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$U_{hN} < 1 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{hN}$

$U_{Nom}$ : Tension nominale (RMS)

$U_{hN}$ : tension d'harmonique mesurée

N: composante d'harmonique  $0^{th} \div 50^{th}$

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$0 \% U_{Nom} < THD_U < 20 \% U_{Nom}$	0.1 %	$\pm 0.4$

$U_{Nom}$ : tension nominale (efficace)

### 6.2.14 Harmoniques de courant, THD, Facteur K

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{hN}$

$I_{Nom}$ : Pince de courant (RMS) nominale

$I_{hN}$ : courant d'harmonique mesuré

N: composante d'harmonique  $0^{th} \div 50^{th}$

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$0 \% I_{Nom} < THD_I < 100 \% I_{Nom}$	0.1 %	$\pm 0.6$
$100 \% I_{Nom} < THD_I < 200 \% I_{Nom}$	0.1 %	$\pm 0.3$

$I_{Nom}$ : Courant nominal (efficace)

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$0 < k < 200$	0.1	$\pm 0.6$

### 6.2.15 Interharmoniques de tension

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$U_{ihN} < 1 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{ihN} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{ihN}$

$U_{Nom}$ : tension nominale (RMS)

$U_{ihN}$ : tension harmonique mesurée

N: composante interharmonique  $0^e \div 50^e$

### 6.2.16 Interharmoniques de courant

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$I_{ihN} < 10 \% I_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{ihN} < 100 \%$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{ihN}$

$I_{Nom}$ : courant nominale (efficace)

$I_{ihN}$ : courant interharmonique mesuré

N: composante interharmonique  $0^e \div 50^e$

## 6.2.17 Signalement

Gamme de mesure	Résolution	Précision
$1 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15\% \cdot U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{Sig}$

$U_{Nom}$ : courant nominal (efficace)

$U_{Sig}$ : tension de signalement mesurée

## 6.2.18 Déséquilibre

	Gamme de déséquilibre	Résolution	Précision
$u^-$	0.5 % ÷ 5.0 %	0.1 %	$\pm 0.3 \% \cdot u^-$
$u^0$			$\pm 0.3 \% \cdot u^0$
$i^-$	0.0 % ÷ 20 %	0.1 %	$\pm 1 \% \cdot i^-$
$i^0$			$\pm 1 \% \cdot i^0$

## 6.2.19 Overdeviation and Underdeviation

	Gamme de mesure	Résolution	Précision
$U_{Over}$	0 ÷ 50 % $U_{Nom}$	0.001 %	$\pm 0.15 \%$
$U_{Under}$	0 ÷ 90 % $U_{Nom}$	0.001 %	$\pm 0.15 \%$

## 6.2.20 Incertitude de temps et de durée

*Incertaince horloge temps réel (RTC)*

Gamme de fonctionnement	Précision	
-20 °C ÷ 70 °C	$\pm 3.5$ ppm	0.3 s/jour
0 °C ÷ 40 °C	$\pm 2.0$ ppm	0.17 s/jour

*Durée de l'évènement et horodatage de l'enregistrement et incertitude*

	Gamme de mesure	Résolution	Erreur
Durée de l'évènement	10 ms ÷ 7 jours	1 ms	$\pm 1$ cycle

## 6.2.21 Sonde de température

Gamme de mesure	Résolution	Précision
-10.0 °C ÷ 85.0 °C	0.1 °C	$\pm 0.5^\circ\text{C}$
-20.0 °C ÷ -10.0 °C et 85.0 °C ÷ 125.0 °C		$\pm 2.0^\circ\text{C}$

## 6.3 Enregistreurs

### 6.3.1 Enregistreur général

Echantillonnage	5 lectures par seconde, échantillonnage continu par voie. Toutes les entrées sont échantillonnées simultanément. La fréquence d'échantillonnage est synchronisée en continu avec une fréquence importante.
Quantités d'enregistrement	Tension, courant, fréquence, facteurs de crête, puissance, énergie, 50 rang harmoniques, 50 rang interharmoniques, flickers, signaux, déséquilibre. Voir section pour les détails quelles valeurs minimales, maximales, moyennes et moyennes actives sont sauvegardées pour chaque paramètre.
Intervalle d'enregistrement	1 s, 3 s, 5 s, 10 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min.
Evènements	Tous les évènements, sans limitation peuvent être sauvegardés en enregistrement.
Alarmes	Toutes les alarmes, sans limitation peuvent être sauvegardées en enregistrement.
Déclencheur	Temps de depart ou manuel.

Tableau 6.1:Durée max. d'enregistrement général

Intervalle d'enregistrement	Durée max. d'enregistrement*
1 s	12 h
3 s (150 / 180 cycles)	2 jours
5 s	3 jours
10 s	7 jours
1 min	30 jours
2 min	60 jours
5 min	> 60 jours
10 min	
15 min	
30 min	
60 min	
120 min	

\*La mémoire complète est effacée avant l'enregistrement.

### 6.3.2 Enregistreur de forme d'ondes et d'INRUSH

Echantillonnage	102,4 échantillons par période de cycle à 50/60 Hz de fréquence réseau, échantillonnage continu par voie. Toutes les entrées sont échantillonnées simultanément. La fréquence d'échantillonnage est synchronisée en continu avec les réseaux de fréquence.
Temps d'enregistrement	De 1 sec à 60 secondes.
Type	<b>Simple</b> – L'enregistrement de formes d'onde se termine après

d'enregistrement	le premier déclenchement. <b>Continu</b> – L'enregistrement de formes d'onde consécutives jusqu'à ce que l'utilisateur arrête la mesure ou que l'appareil soit à cours de mémoire. 200 données peuvent être sauvegardées par session.
Quantités d'enregistrement	Echantillons de formes d'onde de: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$
Déclencheur	Niveau de tension ou de courant, événements de courant, alarmes définies dans tableau d'alarme ou déclenchement manuel.

### 6.3.3 Forme d'onde instantanée

Echantillonnage	102,4 d'échantillons par cycle à 50/60 Hz fréquence réseau. Toutes les entrées sont échantillonnées simultanément.
Temps d'enregistrement	10 période de cycle.
Quantités d'enregistrement	Echantillons de formes d'onde de: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N,$ Toutes les mesures.
Déclencheur	Manuel

### 6.3.4 Enregistreur transitoire

Echantillonnage	102,4 d'échantillons par cycle à 50/60 Hz de fréquence réseau. Toutes les entrées sont échantillonnées simultanément
Temps d'enregistrement	A partir d'une période de cycle $1 \div 50$ .
Quantités d'enregistrement	Echantillons de formes d'onde de: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$ Calculées pour toutes les entrées: $U_{RMS}, I_{RMS}, THDU, THDI$
Déclencheur:	Manuel, dV – pour les détails voir section <b>Erreur ! Source du envoi introuvable.</b>

## 6.4 Normes de conformité

### 6.4.1 Conformité à la norme CEI 61557-12

#### Caractéristiques générales et essentielles

Fonction d'estimation de la qualité de la puissance	-S
Classification en fonction de 4.3	SD Mesure du courant indirect et de la tension indirecte
	SS Mesure du courant indirect et de la tension indirecte
Temperature	K50
Humidity + altitude	Standard

### Caractéristiques des mesures

Symboles des fonctions	Classe selon la norme CEI 61557-12	Gamme de mesure
P	1	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
Q	1	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
S	1	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
Ep	1	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
Eq	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
eS	1	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
PF	0.5	- 1 ÷ 1
I, I <sub>Nom</sub>	0.2	2 % I <sub>Nom</sub> ÷ 200 % I <sub>Nom</sub>
I <sub>h<sub>n</sub></sub>	1	0 % ÷ 100 % I <sub>Nom</sub>
THD <sub>i</sub>	2	0 % ÷ 100 % I <sub>Nom</sub>

(1) –Courant nominal dépend du capteur de courant.

### 6.4.2 Conformité à la norme CEI 61000-4-30

CEI 61000-4-30 Section et Paramètre	Mesure du Power Master	Classe
4.4 Ensemble de mesures dans des intervalles de temps		A
4.6 Incertitude de l'horloge réel (RTC)		A
5.1 Fréquence	Freq	A
5.2 Magnitude de l'alimentation	U	S
5.3 Flicker	$P_{st}, P_{lt}$	A
5.4 Creux et Bosse	$U_{Dip}, U_{Swell}, duration$	S
5.5 Interruptions	duration	S
5.7 Déséquilibre	$u^-, u^0$	S
5.8 Harmoniques de tension	$U_{h0-50}$	S
5.9 Interharmoniques de tension	$U_{ih0-50}$	S
5.10 Moyens de tension de signalement	$U_{Sig}$	S
5.12 Déviation et dépassement	$U_{Under}, U_{Over}$	A

# Maintenance

## 7.1 Pour insérer les piles dans l'appareil

1. S'assurer que l'adaptateur/le chargeur de l'alimentation et que les cordons de mesures soit déconnectés et que l'appareil soit éteint (*voir Image0.*).
2. Insérer les batteries comme indiqué sur le schéma ci-dessous (si vous n'insérez pas les batteries correctement, l'appareil ne fonctionnera pas et les batteries pourraient se décharger ou être endommagées).



Image 0.1: Compartiment des piles

1	Piles
2	Etiquette du numéro de série

3. Retourner l'appareil (*voir image ci-dessous*) et remettre le couvercle des piles.





Image 0.2: Fermeture du couvercle du compartiment des piles

4. Visser le couvercle de l'appareil.

**⚠ Avertissement!**

**Il existe des risques de choc électrique à l'intérieur de l'appareil. Débranchez tous les cordons de test et enlevez le câble de l'alimentation avant d'enlever le compartiment batterie.**

**Utilisez uniquement l'adaptateur/le chargeur fourni par le distributeur pour éviter tout risque de choc électrique.**

**N'utilisez pas les piles standard lorsque l'adaptateur /chargeur est branché, au risque de provoquer une explosion!**

**Ne mélangez pas des piles de types, de marques, d'âges, ou un niveau de charges différents.**

**Lorsque vous chargez les batteries pour la première fois, chargez-les pendant au moins 3 heures avant d'allumer l'appareil.**

**Remarque:**

- Piles rechargeable NiMH, de type HR 6 (taille AA), recommandées. Le temps de charge et les heures de fonctionnement sont donnés pour des batteries avec une capacité nominale de 2000 mAh.
- Si vous n'utilisez pas l'appareil pendant un certain temps, retirez toutes les batteries. Les batteries fournies ont une autonomie de 4,5 heures.

## 7.2 Piles

L'appareil contient des batteries rechargeables NiMh. Ces batteries ne doivent être remplacées que par le type de batterie recommandé (sur l'appareil ou dans le manuel).

Si vous devez remplacer les batteries, remplacez les six en même temps. Si vous n'insérez pas les batteries correctement, cela peut endommager les batteries et/ou l'appareil.

### ***Précautions à prendre lors de la charge de batteries neuves ou de batteries inutilisées pendant une longue période***

Des processus chimiques imprévisibles peuvent se produire pendant la charge de batteries neuves ou de batteries inutilisées pendant une longue période (plus de 3 mois). Les batteries NiMH et NiCd sont affectées à différents degrés par l'effet mémoire. Il en résulte que le temps d'utilisation de l'appareil peut être réduit de façon significative à des cycles de charge et de décharge.

Il est donc recommandé de :

- Charger complètement les batteries
- Déchargez complètement les batteries (peut être effectué en utilisant l'appareil).
- Répéter le cycle de charge/décharge au moins deux fois (quatre cycles sont recommandés).

Lors de l'utilisation de chargeurs de batteries externes, un cycle de charge/décharge complet est automatiquement effectué.

Après avoir suivi cette procédure, une capacité normale de la batterie est rétablie. Le temps d'utilisation de l'appareil est maintenant conforme aux spécifications techniques.

#### ***Remarque***

Les batteries sont branchées en série pendant la charge, c'est pour cela que les batteries doivent être identiques (même charge, même type et même âge). Même une seule batterie détériorée (ou de type différent) peut entraîner des problèmes de charge pour l'ensemble des batteries (surchauffe, autonomie réduite).

Si aucune amélioration n'est observée après avoir effectué plusieurs cycles de charge/décharge, vous devez vérifier l'état des batteries (en comparant les tensions des batteries, les vérifiant grâce au chargeur etc). Il est possible que certaines batteries soient détériorées.

Vous ne devez pas confondre les effets décrits ci-dessus avec une perte de capacité de la batterie. Les batteries perdent de leur capacité au fur et à mesure des charges/décharges. Cela dépend du type de batterie et est précisé dans les spécifications techniques.

## **7.3 Actualisation des logiciels**

Metrel, en tant que fabricant, ajoute constamment de nouvelles caractéristiques et améliore celles qui existent déjà. Pour tirer le meilleur de votre instrument, nous recommandons de vérifier périodiquement la présence d'actualisation des logiciels. Dans ce chapitre est décrit le processus d'actualisation du logiciel d'entreprise.

### **Exigences**

Le processus d'actualisation du logiciel exige les points suivants:

- un **ordinateur PC** avec la dernière version en date installée du logiciel PowerView. Si votre version de PowerView est périmée, actualisez-la en cliquant sur “Check for PowerView updates” dans le menu d’aide Help, et suivez les instructions
- **câble USB**

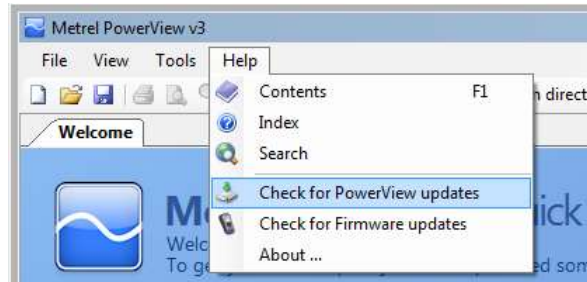


Figure 0.3: Fonction d’actualisation de PowerView

## Procédure d’actualisation

1. Connectez le PC et l’instrument avec le câble USB
2. Etablissez une communication USB entre eux. Sous PowerView, accédez au menu Tools→Options et configurez la connexion USB comme dans la figure ci-dessous:

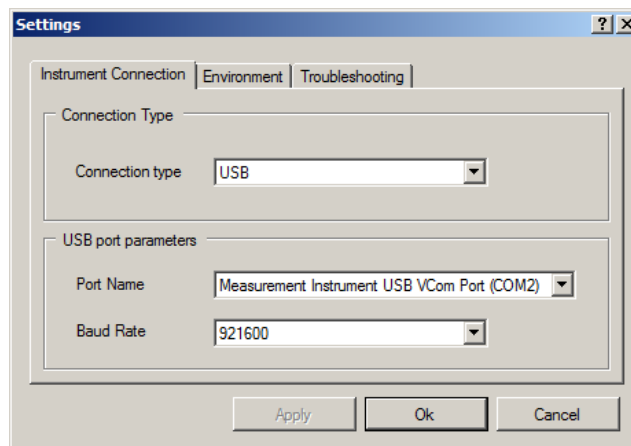


Figure 0.4: Sélection de la communication USB

3. Cliquez sur Help → Check for Firmware updates.



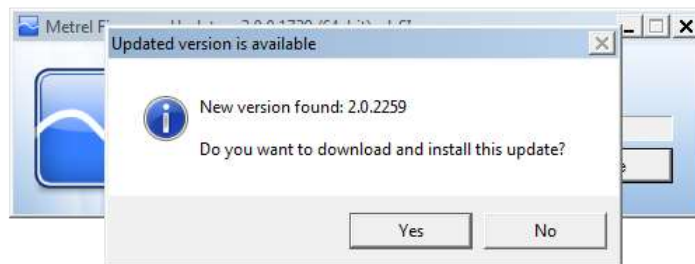
Figure 0.5: Menu Check for Firmware

4. La fenêtre Version checker apparaît à l'écran. Cliquez sur le bouton Start.



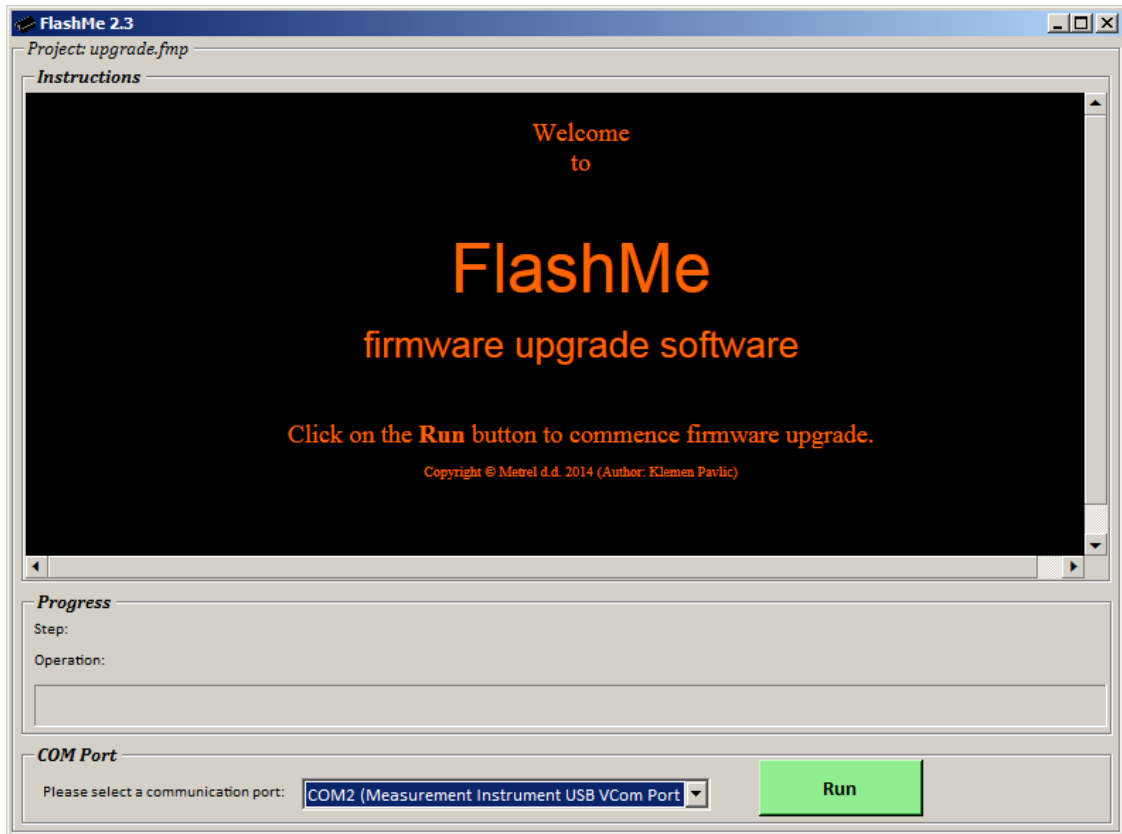
*Figure 0.6: Menu Check for Firmware*

5. Si votre logiciel est périmé, PowerView vous indiquera qu'une nouvelle version est disponible. Cliquez sur Yes pour actualiser.



*Figure 0.7: Une nouvelle version est disponible au téléchargement*

6. Une fois l'actualisation téléchargée, l'application FlashMe se lancera. Cette application actualisera le logiciel sur l'instrument. Cliquez sur RUN.



*Figure 0.8: Logiciel d'actualisation FlashMe*

- FlashMe détectera automatiquement l'instrument Power Master que l'on voit dans le menu COM port selection. Dans de rares cas, l'utilisateur devra orienter FlashMe manuellement sur le port COM port où l'instrument est connecté. Cliquez ensuite sur Continue.



Figure 0.9: Ecran de configuration de FlashMe

8. Le processus d'actualisation de l'instrument devrait commencer. Attendez que toutes les étapes soient finies. Notez qu'il ne faut pas les interrompre: l'instrument ne fonctionnerait plus convenablement. Si le processus d'actualisation se passe mal, contactez votre distributeur ou directement Metrel. Nous vous aiderons à résoudre votre problème et réparer votre instrument.



Figure 0.10: Ecran de programmation FlashMe

## 7.4 Alimentation électrique

### ⚠ Avertissement!

- Utiliser uniquement le chargeur fourni.
- Débrancher l'adaptateur si vous utilisez des batteries standards (non-rechargeables).

Lors de l'utilisation du chargeur/adaptateur, l'appareil est opérationnel tout de suite après sa mise sous tension. Les batteries sont chargées en même temps, le temps de charge étant de 2,5 heures.

Les batteries sont chargées à chaque fois que l'adaptateur/le chargeur est connecté à l'appareil. Le circuit de protection intégré contrôle la procédure de charge et assure une durée de vie maximale de la batterie.

Si l'appareil n'est pas alimenté par des batteries ou le chargeur pendant 2 minutes, les réglages d'heure et de date sont réinitialisés.

## 7.5 Nettoyage

Pour nettoyer la surface de l'appareil, utilisez un chiffon doux avec de l'eau savonneuse. Laissez sécher l'appareil à l'air libre avant utilisation.

### ⚠ Avertissement

- **N'utilisez pas de liquides à base d'essence ou d'hydrocarbures !**
- **Faites attention à ne pas renverser de liquide nettoyant sur l'appareil !**

## **7.6 Calibration périodique**

Pour assurer une mesure correcte, il faut procéder régulièrement à une calibration de l'appareil. Une calibration est recommandée tous les six mois, mais une calibration annuelle est suffisante.

## **7.7 Service**

Veillez contactez le SAV SEFRAM pour toute réparation ou entretien.

## **7.8 Diagnostic des pannes**

Si vous appuyez sur la touche *Esc* lors de la mise sous tension de l'appareil, l'appareil ne démarrera pas. Vous devez enlever puis remettre les batteries. L'appareil est maintenant prêt à fonctionner.



# SEFRAM

**32, rue E. Martel BP 55  
F42009 – Saint-Etienne cedex 2  
France**

**Tel : 04.77.59.01.01**

**Fax : 04.77.57.23.23**

**Web : [www.sefram.fr](http://www.sefram.fr)  
E-mail : [sales@sefram.fr](mailto:sales@sefram.fr)**