

POWER QUALITY ANALYZER MI 2192



Manuel d'utilisation

Code No. 20 750 509



Contenu

CONSIGNES DE SECURITE.....	6
GENERALITES.....	6
Normes applicables	6
INFORMATION GENERALE.....	7
1. INTRODUCTION.....	7
2. DESCRIPTION.....	8
2.1. FACE AVANT.....	8
2.2. PANNEAU DES CONNECTEURS (face latérale).....	9
2.3. VUE DE DESSOUS.....	10
2.4. Accessoires	11
3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	12
3.1. ENTREES.....	12
3.2. SORTIES.....	13
3.3. ALIMENTATION.....	14
3.4. VALEURS CALCULEES.....	14
3.5. SPECIFICATIONS GENERALES	15
3.6. MAINTENANCE	16
OPERATION INTERNE.....	18
1. INTRODUCTION.....	18
2. METHODES DE MESURE.....	18
MANUEL D'UTILISATION.....	20
1. GENERALITES.....	20
2. OFF.....	22
3. CONFIGURATION	22
4. RECORDER (Saisie des données).....	41
4.1. MARCHE ou ARRET de la saisie des données	41
4.2. Vérifier et modifier les paramètres d'enregistrement et de configuration ..	42
4.3. Paramètres d'enregistrement communs	42
4.4. Enregistreur de périodes	44
4.5. Enregistreur de formes d'ondes	44
4.6. Enregistreur de saisie rapide des données	45
4.7. Enregistreur de phénomènes transitoires	45
4.8. Enregistreur EN 50160	45
5. ENERGIE	46
6. SPECTRUM (Analyse harmonique).....	47
7. METER.....	47
8. SCOPE (Fonction d'oscilloscope)	48
9. Fréquence et information sur les dépassements d'entrees	49
CONNEXION A DES SYSTEMES D'ALIMENTATION.....	50

Logiciel PC	53
1. Introduction	53
2. INSTALLATION	54
3. ANALYSE DES DONNEES ENREGISTREES	59
3.1. ECRANS EN MODE D'ENREGISTREMENT PERIODIQUE.....	61
3.2. ECRANS EN MODE D'ENREGISTREMENT DE FORMES D'ONDES.....	64
3.3. MODE D'ENREGISTREMENT RAPIDE.....	65
3.4. MODE D'ENREGISTREMENT DE PHENOMENES TRANSITOIRES	65
3.5. MODE D'ENREGISTREMENT EN 50160	66
4. DIRECT LINK - SCOPE.....	68
Théorie de l'opération	70
1. GENERALITES.....	70
2. ANALYSE STATISTIQUE.....	70
3. ANALYSE PERIODIQUE.....	71
4. ENREGISTREMENT D'ANOMALIES DE TENSION	79
5. ENREGISTREMENT DE RUPTURES DE COURANT	81
6. FORMES D'ONDES.....	82
7. ENREGISTREMENT RAPIDE	82
8. PHENOMENES TRANSITOIRES	83
9. SCINTILLEMENTS	84
10. EN50160	85
11. UTILISATION DE LA MEMOIRE	88
11.1. Mémoire pour l'enregistrement de formes d'ondes, l'enregistrement rapide et l'enregistrement de phénomènes transitoires	88
11.2. Mémoire pour EN 50160 et Périodes.....	88
11.3. Longueur d'enregistrement	89

POWER QUALITY ANALYZER

Le Power Quality Analyzer est un instrument multifonction portable pour la mesure et l'analyse de systèmes d'alimentation triphasés.

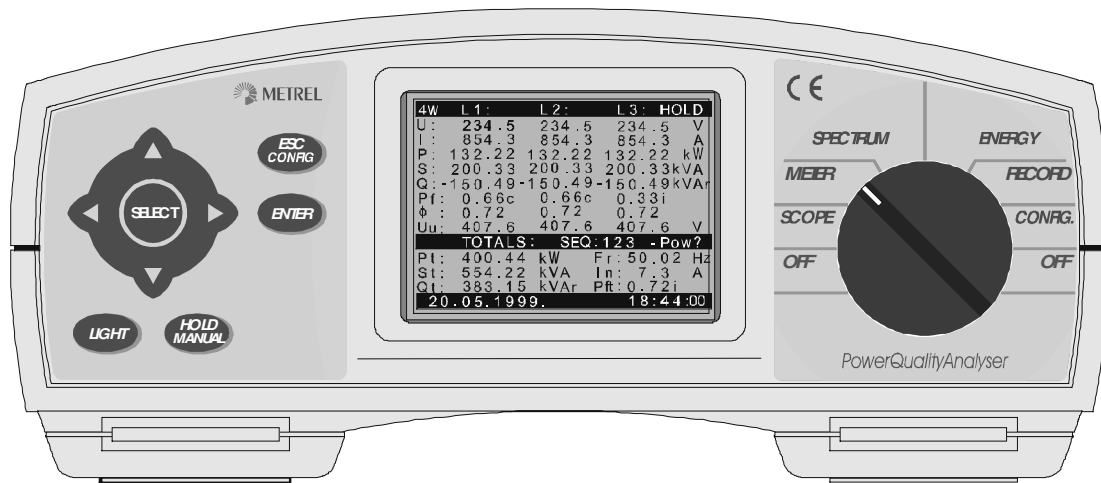


Fig. 1

Caractéristiques principales






- Visualisation, enregistrement et analyse en temps réel de systèmes d'alimentation triphasés.
- Fonctions multiples:
 - tension efficace vraie
 - courant efficace vrai
 - Puissance (Watt, VAr et VA)
 - Facteur de puissance
 - Energie
 - Scope de puissance
 - Analyse harmonique
 - Analyse statistique
 - Scintillements
 - Anomalies
- En mode d'enregistrement, les valeurs mesurées sont mémorisées pour une analyse ultérieure.
- Modes d'enregistrement particuliers pour capter des formes d'ondes avec des options de déclenchement variées.
- Modes d'enregistrement particuliers pour contrôler la qualité du système d'alimentation observé:
 - Périodes,
 - Formes d'ondes,
 - Phénomènes transitoires,
 - Saisie des données rapide
 - EN 50160.
- Calcul des valeurs maximales, minimales et moyennes pour les grandeurs enregistrées avec plusieurs rapports préétablis.

- Mode oscilloscope pour afficher les formes d'ondes en temps réel et pour l'analyse d'une forme d'onde stockée.
- Analyse de la distorsion harmonique jusqu'au 63ième harmonique, aussi bien en direct qu'une analyse des données enregistrées.
- Contrôle et analyse de l'énergie.
- Batteries rechargeables.
- Porte de communication RS232 pour liaison à un PC.
- Logiciel sous Windows pour l'analyse des données et le contrôle de l'instrument.

CONSIGNES DE SECURITE

GENERALITES

Pour assurer la sécurité de l'utilisateur et pour minimiser le risque de dommage au PQA, il y a lieu de respecter les conseils suivants:

-  **L'instrument est conçu de manière à assurer la sécurité maximale de l'utilisateur. Si vous l'utilisez d'une façon autre que celle décrite dans cette notice, le risque de lésions corporelles augmente.**
-  **N'utilisez pas l'instrument quand celui-ci et/ou ses accessoires présente(nt) un dommage apparent.**
-  **L'instrument ne contient pas de composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur même. Il faut confier tout entretien ou l'étalonnage à un distributeur agréé.**
-  **Il faut prendre toutes les précautions habituelles afin d'éviter le risque de choc électrique en travaillant avec des installations électriques.**
-  **Utilisez uniquement des accessoires approuvés qui sont fournis par votre distributeur.**

NORMES APPLICABLES

Le PQA a été développé conformément aux normes européennes en matière de:

Sécurité:

- EN 61010-1

Compatibilité électromagnétique (bruit et immunité):

- EN 50081-1
- EN 61000-6-1

Mesures conformes à la norme européenne:

- EN 50160

SECTION I

INFORMATION GENERALE

1. INTRODUCTION

Ce manuel fournit des informations sur la connexion, le fonctionnement, la programmation, l'analyse des données et la maintenance du Power Quality Analyzer (cfr *Fig. 1*).

Le manuel est subdivisé en cinq sections, chacune d'elle couvrant un aspect spécifique du Power Quality Analyzer.

Section	Sujet
I	Information générale
II	Fonctionnement interne
III	Fonctionnement de l'instrument
IV	Connexion à l'alimentation
V	Logiciel
VI	Théorie du fonctionnement

2. DESCRIPTION

2.1. FACE AVANT

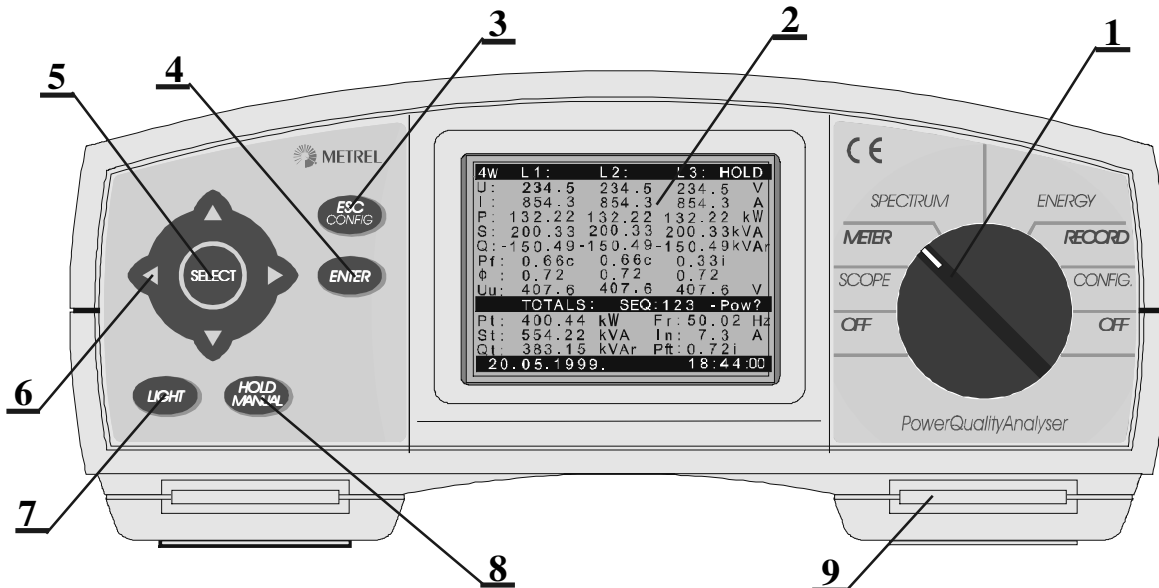


Fig. 2: Face avant

1..... **Sélecteur de fonction:** sélection entre sept menus de fonctionnement:

- **OFF** Débrancher
- **CONFIG** Menu de configuration de l'instrument
- **RECORD** Menu d'enregistrement
- **ENERGY** Mesure d'énergie
- **SPECTRUM** Menu d'analyse harmonique
- **METER** Mesures de base de puissance, de courant & de tension
- **SCOPE** Affichage & contrôle des formes d'ondes

2..... **LCD** Affichage graphique avec rétro-éclairage par LED, 160x116 éléments d'image.

3..... **ESC/CONFIG key** Pour quitter une procédure quelconque ou pour ouvrir le menu de configuration.

4..... **ENTER key** Pour confirmer une nouvelle programmation ou pour commencer la procédure d'enregistrement.

5..... **SELECT key** Pour activer les signaux sélectionnés.

6..... **ARROW keys** Touches fléchées pour déplacer le curseur et sélectionner les paramètres

7..... **LIGHT key** Touche d'éclairage de l'afficheur (s'éteint automatiquement après 30 sec. d'inactivité)

LIGHT + ↑ Pour augmenter le contraste de l'afficheur

LIGHT + ↓ Pour diminuer le contraste de l'afficheur

8..... **HOLD/MANUAL key** Pour fixer temporairement l'affichage et/ou déclencher manuellement (uniquement dans les fonctions SCOPE, METER et SPECTRUM).

9..... **BELT slot** Rainure pour fixer la bandoulière

2.2. PANNEAU DES CONNECTEURS (face latérale)

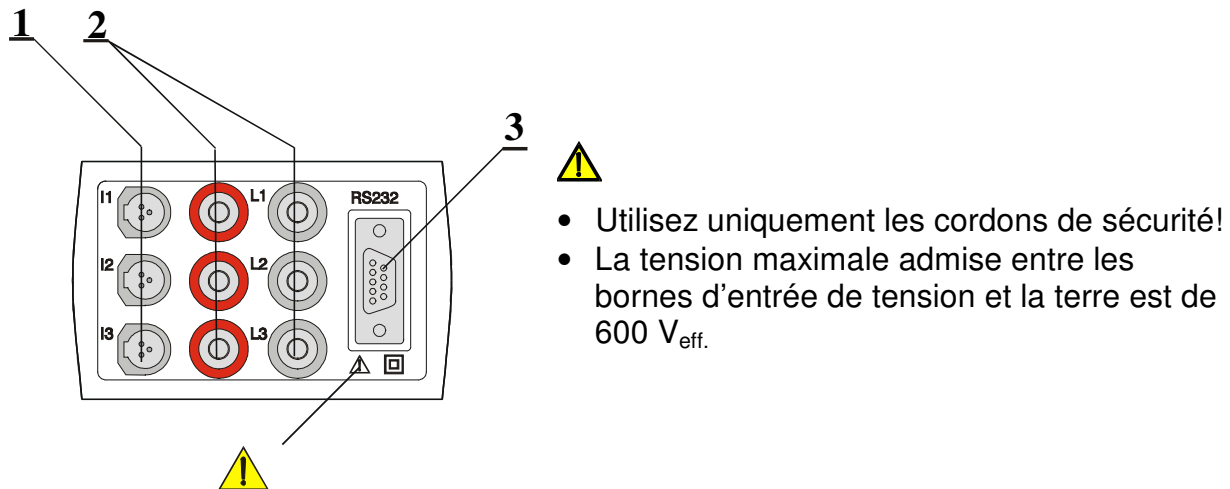


Fig. 3: Panneau des connecteurs

- 1 Bornes d'entrée (I₁, I₂, I₃) pour pinces ampèremétriques/transformateurs de courant
- 2 Bornes d'entrée de tension (L₁, L₂, L₃)
- 3 Liaison RS 232 (pour connecter le Power Quality Analyzer à un PC)

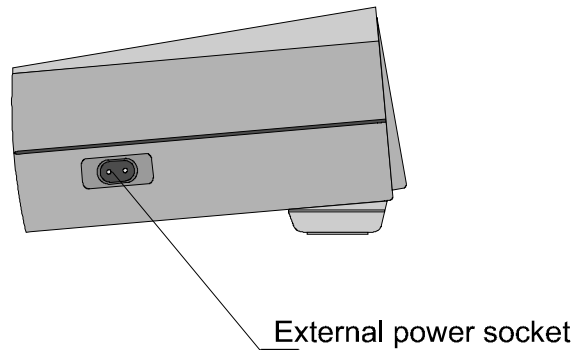


Fig. 4: Prise de courant extérieure

2.3. VUE DE DESSOUS

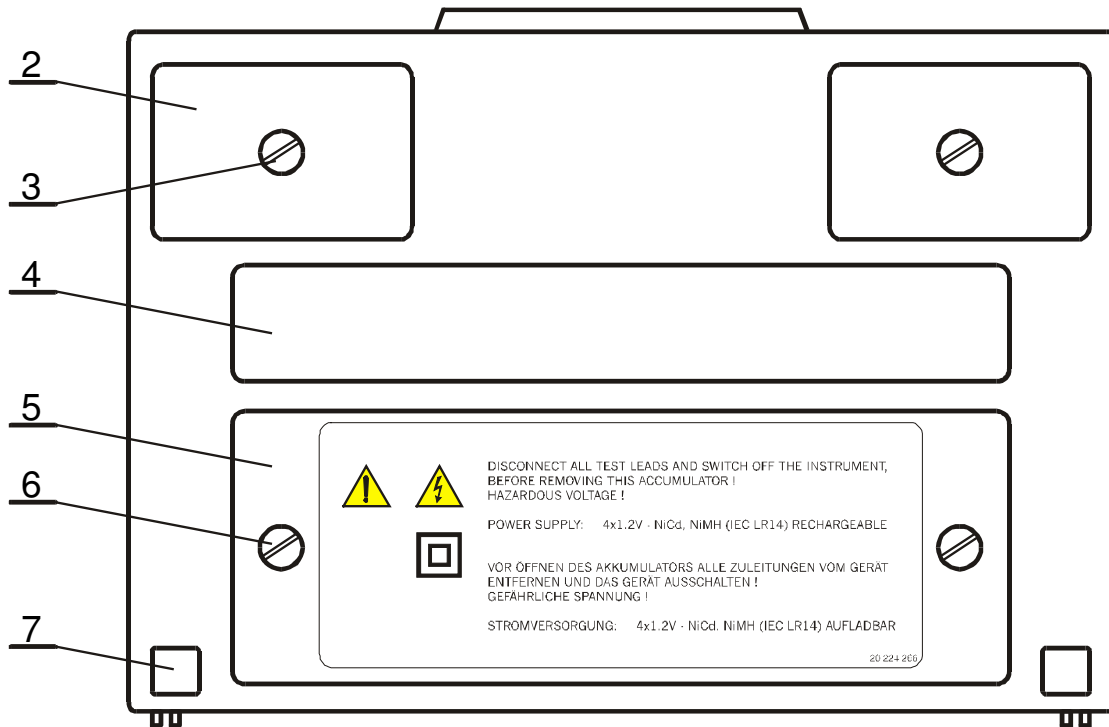


Fig. 5: Vue de dessous

- 2 *Plaquette en plastique (pour fixer la bandoulière à l'instrument). La vis sous la plaquette doit être détachée pour ouvrir l'instrument à des fins de réparation ou d'étalonnage.*

⚠ L'instrument ne contient pas de composants pouvant être réparés par l'utilisateur. La réparation et l'étalonnage doivent être effectués par un distributeur agréé. ⚠

- 3 *Vis (desserrez-la pour enlever la bandoulière ou pour ouvrir l'instrument).*
 4 *Etiquette avec les gammes de mesure.*
 5 *Couvercle du compartiment des batteries/fusible*
 6 *Vis de fixation (détachez-la pour remplacer les piles/fusible).*
 7 *Support en caoutchouc.*

2.4. Accessoires

- Pincès ampèremétriques 1000 A / 1V, type A1033 (3 pcs)
- Transformateur de courant (option)
- Câbles de tension (6 pcs)
- Pincès crocodile (4 pcs)
- Pointes de touche (3 pcs)
- Cordon secteur
- Câble RS 232
- Mallette de transport
- Notice d'utilisation
- Données de contrôle du produit
- Certificat de garantie
- Logiciel d'analyse et de contrôle


3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les spécifications techniques ci-dessous reprennent les normes ou limites de performance selon lesquelles l'instrument a été développé et testé.

3.1. ENTREES

3.1.1. TENSIONS CA

L'instrument est pourvu d'une entrée de tension triphasée (3 entrées différentielles, L₁ - N₁, L₂ - N₂, L₃ - N₃). La tension est connectée en direct. Il n'y a pas de fusibles internes dans les entrées de tension.

- Catégorie de surtension  **CAT III 600 V**
- Gamme de tension d'entrée:
 - 10 - 550 V_{eff.} (0.02 U_n - U_n)
- Surtension maximale admise:
 - 600 V_{eff.}
- Résolution: 0.1 V
- Précision: ± 0.5 % de l'affichage ± 2 digits
- Facteur de crête maximal: 1.4
- Gamme de fréquence: 43 – 68 Hz fondamentale
- Période d'intégration de base de la valeur efficace: 10 ms (1/2 d'un cycle du signal)

3.1.2. COURANTS CA

L'instrument est pourvu de trois entrées de courant qui conviennent pour des pinces ampèremétriques ou d'autres **senseurs de courant avec sortie en tension**.

- Gamme de courant (tension) d'entrée:
 - 0.02 - 1 V_{eff.} (0.02 I_n - I_n)
 - Egal à 20 - 1000 Amp pour une pince ampèremétrique standard (rapport: 1000 A / 1 V).
- Résolution: 0.3 mV (0.3 Amp pour une pince ampèremétrique standard (rapport: 1000 A / 1 V.))
- Précision: ± 0.5 % de l'affichage ± 6 digits plus la précision du transformateur de courant
- Facteur de crête: 2.5
- Surtension maximale admise: 150 % I_n (courant sinusoïdal)
- Tension d'entrée maximale:
 - 1 V_{eff.}
- Période d'intégration de base de la valeur efficace: 10ms (1/2 d'un cycle du signal)



Utilisez des pinces ampèremétriques et/ou des transformateurs de courant à double isolement de la catégorie III 600V minimum

3.1.3. Angle de phase

Tenez compte des données concernant l'angle de phase du transformateur de courant utilisé.

3.1.4. CONDITIONS DE REFERENCE

Tension CA pour mesures de puissance:	0.02 $U_n - U_n$
Courant CA:	0.02 $I_n - I_n$
Facteur de puissance:	quatre quadrants (1.00 cap - 0.00 - 1.00 ind)
Fréquence:	45 - 65 Hz
Forme d'onde:	Sinusoïdale, tension et courant CA
Facteur de distorsion:	< 2 %
Alimentation auxiliaire:	230 V \pm 10 %
Température ambiante:	23 °C \pm 3 °C
Humidité:	60 % \pm 15 %

3.1.5. SPECIFICATIONS DU MATERIEL DIGITALES

Conversion A/D: 14 bits avec 128 échantillonnage par canal par période (43 - 68 Hz).

3.2. SORTIES

3.2.1. Communication

Type de communication	Interface série RS232, isolement opto-électroniquement
Vitesse de transmission:	2400 – 57.600 bauds
Connecteur:	type D, 9 broches

3.2.2. Afficheur

Afficheur: à cristaux liquides, avec rétro-éclairage par LED, résolution 160 x 116 points

3.2.3. MEMOIRE PERMANENTE

2048 Kbytes SRAM avec batterie servant d'alimentation secourue.

3.3. ALIMENTATION

3.3.1. Alimentation CA

Gamme de fonctionnement: 230 V CA + 10 % - 20 %, CAT III, 45 - 65 Hz, 8 VA
Fusible: F2 T 100 mA (250 V dans le compartiment des batteries)

Option (sur demande): 115 V CA + 10 % - 20 %, CAT III, 45 - 65 Hz, 8 VA
Fusible: F2 T 200 mA 250 V

3.3.2. Alimentation CC

4 batteries NiCd ou NiMh rechargeables de 1.2 V, IEC LR14 alimentent l'instrument pendant 5 heures maximum.
Chargeur intégré. Temps de recharge: 10 heures
Fusible: F1 T 630 mA (250 V dans le compartiment des batteries)

3.4. VALEURS CALCULEES

3.4.1. Scope

Options: Formes d'ondes de paires (L1: U1 et I1; L2: U2 et I2; L3: U3 et I3); U123, et I123

Gamme: Automatique / manuelle

Forme d'onde: 150 (H) x 90 (V) points

3.4.2. Meter

Affichage Quantités se rapportant aux connexions de mesure sélectionnées par phase, i.e.: tension mesurée (U), courant (I), et puissance active calculée (P), puissance apparente calculée (S), puissance réactive (Q), facteur de puissance (Pf) avec sa caractéristique (c, I, néant), $\cos\phi$ entre U et I, et tension Ligne/Ligne calculée;
Quantités pour un système triphasé complet, i.e.: puissance active calculée (Pt), puissance apparente (St), puissance réactive (Qt), facteur de puissance (Pft), courant neutre (In);
Fréquence du canal de synchronisation sélectionné

Précision de base pour P, Q, S: ± 1 % de l'affichage

Résolution pour P, Q, S: 0.01 de la valeur affichée

3.4.3. Spectrum

L'instrument calcule les harmoniques sur des signaux échantillonnés par un convertisseur A/D.

Intervalle d'enregistrement	160ms (8 cycles)
Gamme de calcul Spectrum	DC – 63ième
Gamme d'affichage Spectrum	DC – 25ième
Rubriques affichées pour harmonique sélectionné	Ordre, valeur relative et valeur absolue

Gamme I_r, U_r	Limites d'erreur		Résolution sur LCD et PC
	THD	HD	
2 ... 100 %	$0.2 \% \times U_r/U (I_r/I)$	$0.2 \% \times U_r/U (I_r/I)$	0.1 %

Note:	THD	<i>Distorsion harmonique totale</i>
	HD	<i>Distorsion harmonique</i>
	U_r	U_{range}
	I_r	I_{range}

3.4.4. Energy

Affichage: Valeurs émanant de l'intégration de la puissance calculée comme:

- valeurs cumulatives (TOTAL);
- valeurs partiellement cumulatives (remise à zéro sur demande) (SOUS-TOTAL);
- valeurs se rapportant à la dernière période d'intégration (LAST IP).

Les valeur sont: énergie active (EP), énergie capacitive (EQC), énergie inductive (EQI).

Précision de base: $\pm 1 \%$ de l'affichage
 Résolution: 0.1 de la valeur affichée

3.4.5. Mesures d'enregistrement

Cfr *Section III 3.2 Paramétrage Recorder* pour les possibilités et les gammes du type d'enregistrement sélectionné.


3.5. SPECIFICATIONS GENERALES


Gamme de fonctionnement:	- 10 °C ... + 45 °C
Gamme de stockage:	- 20 ... 70 °C
Humidité max:	85 % RH (0 ÷ 40 °C)
Indice de pollution:	2
Classification de protection:	double isolement
Catégorie de surtension:	Entrées de tension: CAT III 600 V Alimentation CA CAT III 300 V

Indice de protection:	IP 44
Dimensions:	265 x 110 x 18.5 mm ³
Poids (avec accessoires):	2 kg

3.6. MAINTENANCE

3.6.1. Batteries

 L'instrument contient des batteries NiCd ou NiMh rechargeables. Ne les remplacez PAS par des batteries alcalines. Elles peuvent uniquement être remplacées par des batteries du même type que celui spécifié sur l'étiquette ou dans la notice.

 L'instrument contient des tensions dangereuses. Déconnectez les cordons, éliminez le cordon d'alimentation et débranchez l'instrument avant d'enlever le couvercle du compartiment des batteries.

Au cas où les batteries doivent être remplacées, il faut les remplacer TOUTES A LA FOIS (4). Veillez à la polarité; une polarité incorrecte peut endommager les batteries et/ou l'instrument.

En cas de règlements environnementaux relatifs à la disposition des batteries, ceux-ci doivent être respectés.

 **En cas de fusible défectueux (F1), celui-ci doit être remplacé par le même type que celui spécifié sur l'étiquette.**

3.6.2. Entretien

Pour nettoyer la surface de l'instrument, utilisez un chiffon doux légèrement imbibé d'eau savonneuse ou d'alcool. Laissez sécher l'instrument à l'air avant de l'utiliser.

- **N'utilisez pas de liquides hydrocarbonés ou à base de pétrole !**
- **Ne renversez pas de détergent sur l'instrument!**

3.6.3. Etalonnage périodique

Pour assurer des mesures correctes, il est essentiel que l'instrument soit calibré régulièrement. En cas d'utilisation journalière et de manière continue, un étalonnage tous les six mois est recommandé. Dans les autres cas, un étalonnage annuel suffit.

3.6.4. Réparation

Pour des réparations sous garantie ou non, veuillez contacter votre distributeur.

Pour la France:

TURBOTRONIC s.a.r.l.

Z.I. de Villemilan

21, avenue Ampère – B.P. 69

F-91323 WISSOUS CEDEX (France)

Tél.: 01.60.11.42.12

Fax: 01.60.11.17.78

E-mail: info@turbotronic.fr

URL: www.turbotronic.fr

Pour la Belgique:

C.C.I. s.a.

Louiza-Marialei 8, b. 5

B-2018 ANTWERPEN (Belgique)

Tél.: 03.232.78.64

Fax: 03.231.98.24

E-mail: info@ccinv.be

URL: www.ccinv.be

L'instrument contient des composants qui ne peuvent pas être réparés par l'utilisateur même. Les réparations et l'étalonnage peuvent uniquement être effectués par un distributeur agréé !

SECTION II

FONCTIONNEMENT INTERNE

1. INTRODUCTION

Cette section contient des informations techniques concernant le fonctionnement interne du PQA, y compris la description des méthodes de mesure et les principes d'enregistrement.

2. METHODES DE MESURE

Les méthodes de mesure sont basées sur l'échantillonnage digital des signaux d'entrée. Chaque entrée (3 entrées de tension et 3 entrées de courant) est échantillonnée 128 fois dans chaque cycle d'entrée. La durée de ce cycle d'entrée dépend de la fréquence à l'entrée de synchronisation (une des 3 entrées de tension ou une entrée de courant). A 50Hz, la période du cycle d'entrée est de 20ms. Les valeurs de mesure de base sont calculées à la fin de chaque période d'échantillonnage et les résultats seront soit disponibles sur l'afficheur, soit enregistrés. Les résultats FFT ne sont calculés que sur chaque 8ième cycle d'entrée (tous les 160ms@50Hz).

Les équations suivantes sont utilisées pour le calcul des valeurs spécifiées.

Calculs de base

Paramètre	Equation de calcul	Unité	Formule N°
Tension de phase	$U_x = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} u_{x_i}^2}$	V	[1]
Courant de phase	$I_x = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} i_{x_i}^2}$	A	[2]
Puissance active de phase	$P_x = \frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} u_{x_i} * i_{x_i}$	W	[3]
Tension de phase à phase	$U_{xy} = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} (u_{x_i} - u_{y_i})^2}$	V	[4]
Courant du fil neutre	$I_0 = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} (i_{1i} + i_{2i} + i_{3i})^2}$	A	[5]

Calcul additionnel (en utilisant les valeurs de base)

Paramètre	Equation de calcul	Unité	Formule N°
Puissance apparente de phase	$S_x = U_x * I_x$	VA	[6]
Puissance réactive de phase	$Q_x = \sqrt{S_x^2 - P_x^2}$	Var	[7]
Facteur de puissance de phase	$PF_x = \frac{P_x}{S_x}$		[8]
Facteur de crête tension de phase	$Q_{x_{cr}} = \frac{U_{x_{max}}}{U_x} * 100$		[18]
Facteur de crête courant de phase	$I_{x_{cr}} = \frac{I_{x_{max}}}{I_x} * 100$		[19]

Calcul additionnel (en utilisant la transformation FFT)

angle de phase tension-courant	$\phi = \phi_i - \phi_u$ ϕ_i, ϕ_u calculés par FFT angle VI pour le composant fondamental		[9]
Tension de phase THD	$thd_{U_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} hn_{U_x}^2}}{h1_{U_x}} * 100$	%	[10]
Courant de phase THD	$thd_{I_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} hn_{I_x}^2}}{h1_{I_x}} * 100$	%	[11]
Tension de phase harmoniques individuels harmonics	$Hn_{U_x} = \frac{hn_{U_x}}{h1_{U_x}} * 100$	%	[12]
Courant de phase harmoniques individuels	$Hn_{I_x} = \frac{hn_{I_x}}{h1_{I_x}} * 100$	%	[13]

Valeurs totales

Puissance active totale	$P_t = P_1 + P_2 + P_3$	W	[14]
Puissance réactive totale	$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$	VAr	[15]
Puissance apparente totale	$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$	VA	[16]
Facteur de puissance total	$Pf_t = \frac{P_t}{S_t}$		[17]

Dans un système 3φ avec une connexion normale à 3 fils, les valeurs suivantes ne sont pas disponibles pour être affichées et enregistrées:

- le courant du fil neutre
- l'angle de phase tension/courant
- le facteur de puissance de phase

Mesures de scintillement: en conformité avec IEC / EN 61000-4-15.

SECTION III

FONCTIONNEMENT DU PQA

1. GENERALITES

Cette section décrit la procédure de fonctionnement et de programmation du PQA.

La face avant se compose d'un afficheur à cristaux liquides, d'un clavier et d'un commutateur rotatif. Les valeurs mesurées ainsi que le mode de mesure en cours sont affichés sur l'écran.

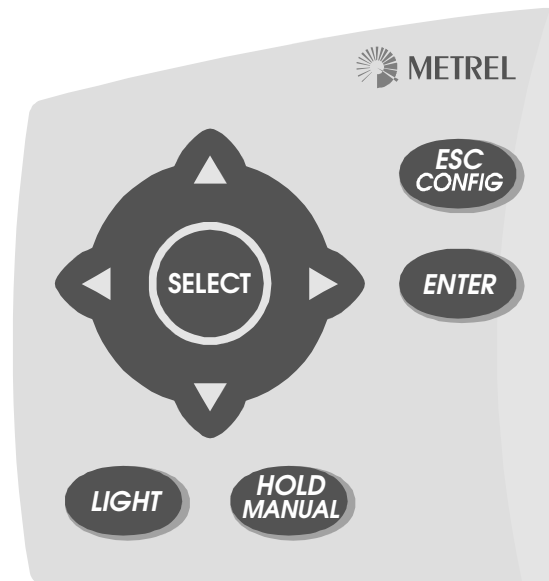


Fig. 6: Clavier

ESC / CONFIG	Pour entrer dans un des menus de configuration du commutateur rotatif <i>et</i> pour quitter une procédure quelconque
ENTER	Pour confirmer de nouvelles programmations, pour démarrer la procédure d'enregistrement
SELECT	Pour activer les signaux sélectionnés
ARROW	Déplacez le curseur et sélectionnez les paramètres
LIGHT	Pour allumer/éteindre le rétro-éclairage LCD <i>Le rétro-éclairage s'éteint automatiquement 30 secondes après la dernière opération</i>
LIGHT + UP	Pour augmenter le contraste de l'afficheur
LIGHT + DOWN	Pour diminuer le contraste de l'afficheur
HOLD / MANUAL	Pour fixer l'afficheur dans les fonctions SCOPE, METER et SPECTRUM <i>et</i> pour le déclenchement manuel dans les modes d'enregistrement

Le sélecteur rotatif offre une sélection entre les menus suivants:

OFF	Pour débrancher
CONFIG.	Menu de configuration
RECORD	Menus de saisie des données (Enregistrement) menus (périodiques, formes d'ondes, enregistrement rapide, phénomènes transitoires, EN 50160)
ENERGY	Mesure d'énergie
SPECTRUM	Menu d'analyse harmonique
METER	Mesures de base de puissance, de courant & de tension
SCOPE	Affichage & contrôle des formes d'ondes

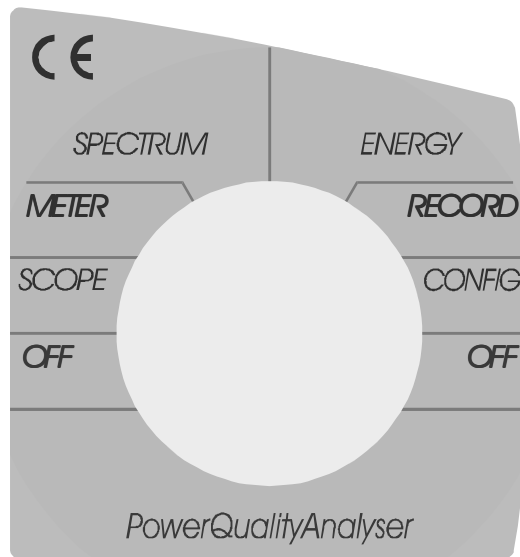


Fig. 7: Fonctions du commutateur rotatif

La fonction principale de l'instrument est l'enregistrement de plusieurs paramètres sur des systèmes d'alimentation. Les fonctions d'enregistrement sont sélectionnées sur la partie droite du sélecteur rotatif.

Mode d'enregistrement	OFF	Tous les réglages sont sauvegardés <i>Avertissement lorsque l'enregistrement est en cours</i>
	CONFIG.	Configuration générale <i>Menus secondaires couvrant des fonctions spécifiques</i>
	RECORD	Saisie des données et contrôle (périodiques, formes d'ondes, enregistrement rapide, phénomènes transitoires, EN 50160).
	ENERGY	Tableau cumulatif des totaux et sous-totaux (compteurs d'énergie).

L'instrument peut également être utilisé pour une mesure en temps réel, ce que l'on peut sélectionner sur le côté gauche du sélecteur rotatif. Ces fonctions sont indépendantes de l'état d'enregistrement.

Mesures en temps réel	SPECTRUM	Analyse harmonique
	METER	Mesures de base sur des systèmes triphasés
	SCOPE	Affichage sur oscilloscope des formes d'ondes mesurées
	OFF	Tous les réglages sont sauvegardés <i>Avertissement lorsque l'enregistrement est en cours</i>

2. OFF

En sélectionnant **OFF**, l'instrument se débranche après 2 secondes. Tous les réglages actuels et les paramètres programmés seront sauvegardés pendant cette période dans une mémoire permanente. Si l'instrument se débranche lorsqu'il est programmé pour l'enregistrement, ceci est considéré comme une RUPTURE DE COURANT; dès lors, la date & l'heure de la rupture seront sauvegardées. Il en va de même lorsque le PQA se détache de son alimentation pendant l'enregistrement (cfr section II.3.5 Enregistrement lors d'une coupure d'alimentation).

3. CONFIGURATION

Le menu de configuration peut être sélectionné en positionnant le commutateur rotatif sur CONFIG. position ou en appuyant sur la touche ESC / CONFIG.

Utilisez ce menu pour programmer tous les paramètres d'enregistrement et de mesure en temps réel.

A partir de la fenêtre principale, vous avez accès à plusieurs menus secondaires de configuration qui permettent de modifier les paramètres, les conditions de mesure et les programmations.

Les informations, telles que le numéro du modèle, la version du logiciel, le numéro de série et l'état de la batterie, sont uniquement affichées lorsque le commutateur rotatif est positionné sur CONFIG.

Le symbole "**EXTR**" s'affiche lorsque le PQA est alimenté par le secteur; le symbole "**BATT**", accompagné d'un bargraphe indique que le PQA est alimenté par batteries; le niveau de chargement des batteries est également indiqué.

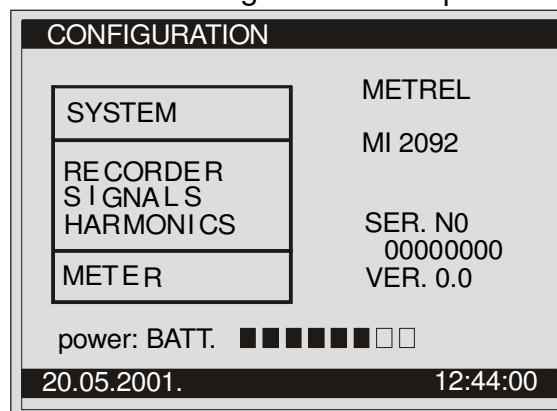


Fig. 8: Menu de configuration principal

Le menu **CONFIG** principal comprend cinq fonctions. Utilisez les flèches ↑ et ↓ pour mettre en vedette la fonction appropriée; appuyez ensuite sur la touche **ENTER** pour sélectionner ladite fonction. La touche **HOLD** n'est pas opérationnelle dans ce menu.

Note: L'avertissement '**CONFIG.ERROR**' s'affichera en cas de sélection erronée d'un paramètre.
ESC – efface l'avertissement et ferme le menu sans changements.
Enter – efface l'avertissement et rafraîchit le menu jusqu'à la dernière mémorisation.

3.1. Menu secondaire "SYSTEM"

Ce menu secondaire permet de changer le mot de passe, de programmer la vitesse baud de la porte de communication, la date & l'heure et le langage. Dans ce menu, l'utilisateur peut réinitialiser l'instrument tel qu'il a été pré-réglé à l'usine ou bien effacer la mémoire.

ENABLE PASSW.	après l'entrée du mot de passe →	CHANGE PASSW.
SER. PORT RATE		
DATE/TIME		
LANGUAGE		
SYSTEM REINIT.		
CLR.REC.MEM.		

Utilisez les flèches ↑ et ↓ pour sélectionner le menu souhaité; appuyez ensuite sur la touche **ENTER**.

- ENABLE PASSW.** Pour entrer le mot de passe; ce qui protège contre toute modification non autorisée.
- CHANGE PASSW.** Appuyez sur **Enter** pour une nouvelle combinaison de 4 touches et répétez celle-ci pour confirmer.
Appuyez sur **SELECT** pour invalider le mot de passe.

Note:

La touche LCD n'est pas valable

- SER. PORT RATE** Programmez la vitesse de transmission pour la porte de communication en utilisant la touche **SELECT** (de 2.400 à 57.600 bauds)
- DATE / TIME** Utilisez les touches ← et → pour sélectionner les domaines Date et Time, et les touches ↑ et ↓ pour régler la date et l'heure.
Uniquement des données valables seront acceptées.
Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les réglages ou **ESC** pour annuler tout changement.
- LANGUAGE** Pour sélectionner le langage appropriée.
- SYSTEM REINIT** Efface toutes les programmations et installe les valeurs initiales, comme ci-après.
- Recording mode PERIODICS
 - Recorder START / STOP MANUAL
 - Statistic ON

• Periodic	ON
• Anomalies	ON, fixed
• Main IP	1 min
• Power sub IP	1 per(iod)
• Nominal voltage	230 V
• Up/Down limits	10 %
• Buffer mode	linear
• Selected channels	none
• Selected harmonic	none
• Voltage multiplier(K)	1
• Current range	1000 A
• Connection	4w
• Sync. frequency	50 Hz
• Sync. input	AUTO
• Serial port rate	57600

CLR.REC.MEM Efface tous les enregistrements mémorisés.

Autres fonctions activées après la réinitialisation

a) Harmoniques

Line	L1, L2 L3
thd	thdU
U (ordre)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25
I (ordre)	néant

b) Signaux (enregistreur)

Line L1	U
Line L2	U
Line L3	U
T (système triphasé)	Freq, Uu

c) Conditions de l'enregistreur

Recorder mode	PERIODICS
Start	MANUAL
Stop	MANUAL
Statistics	ON
Periodic	ON
Anomaly window	Fixed
Main integration period	1 min
Power sub integration period	1 per
Nominal voltage	230 V
Upper limit	10 %, 253 V
Lower Limit	10 %, 207 V
Buffer mode	linear

d) Programmations initiales pour mode d'enregistrement EN 50160

Recorder mode	EN 50160
---------------	----------

Start	MANUAL
Stop	MANUAL
Flickers	ON
Periodic	ON
Anomaly window	Fixed
Main integration period	10 min
Power sub integration period	---- (non définie)
Nominal voltage	230 V
Upper limit	10 %, 253 V
Lower Limit	10 %, 207 V
Buffer mode	linear

Les signaux et harmoniques sélectionnés sont les mêmes que ci-dessus (cfr a) et b).

3.1.1. MOTS DE PASSE

Toutes les fonctions de programmation et tous les réglages pour l'enregistrement (y compris la mise en marche et l'arrêt de la saisie des données) sont protégés par un mot de passe. A moins d'entrer le mot de passe, les différents paramètres programmables peuvent uniquement être consultés pour visualisation. Dans tous les menus secondaires de configuration, il suffit d'appuyer sur une touche d'édition quelconque (↑, ↓, ←, →, **SELECT**, **ENTER**) pour activer la procédure d'entrée du mot de passe. Ensuite, le mot de passe doit être introduit avant d'avoir accès au menu sélectionné.



Le mot de passe s'effacera automatiquement 5 minutes après la dernière opération.

Note: *L'instrument attend 5 secondes avant d'entrer le mot de passe et ferme ensuite la fenêtre de dialogue du mot de passe en émettant un signal sonore bref tandis qu'un avertissement d'erreur de mot de passe clignote.*

3.2. Menu secondaire de paramétrage “RECORD” (saisie des données)

Utilisez ce menu secondaire pour programmer le mode de saisie des données (Data Logging), les paramètres, ainsi que les conditions MARCHE / ARRET pour l'enregistrement.

Note: *La mise en marche ou l'arrêt de l'enregistrement peuvent uniquement être contrôlés à partir du menu **RECORD** principal (sélecteur rotatif en position RECORD).*

Tableau 3.1. contenant un aperçu des paramètres pour tous les modes d'enregistrement.

Notes: *En modifiant le mode d'enregistrement, le PQA offre la possibilité de régler les paramètres du mode sélectionné sur leur valeur initiale. Les paramètres ne peuvent pas être modifiés lorsque la saisie des données est en cours.*

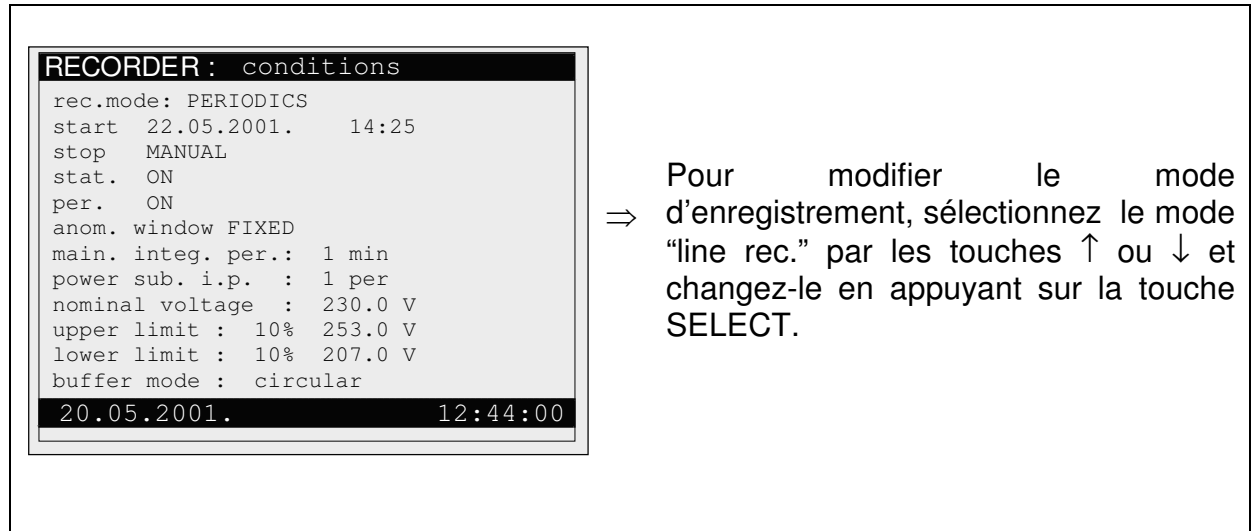


Fig. 9: Exemple de paramétrage "Recorder"

Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les nouvelles programmations ou sur **ESC** pour annuler.

La mise en marche ou l'arrêt de la saisie des données s'effectue à partir du menu RECORD.

Mode d'enregistrement	PERIODES	FORMES D'ONDES	ENREGISTREMENT RAPIDE	TRANSITOIRES	EN 50160
Déclenchement		niveau, manuel, timer	niveau, manuel, timer	niveau, manuel	
Marche	manuel, temps				manuel, temps
Arrêt	manuel, temps				manue, temps
Signaux		U1, U2, U3; I1, I2, I3	U1, U2, U3, I1, I2, I3	U1 U2 U3, I1 I2 I3	
Mémoire intermédiaire		pér, sec ³⁾	sec	pér ³⁾	
Mémoire pré-déclenchement		pér, sec ³⁾	sec	pér ³⁾	
Niveau d'entrée de déclenchement		U1, U2, U3; I1, I2, I3; Ux, Ix	U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix	Ux, Ix	
Valeur niveau de déclenchement		V, A ²⁾	V, A ²⁾	----, V, A ¹⁾	
Niveau pente de déclenchement		montée, baisse	montée, baisse		
Déclenchement dL/scan				----, V, A ¹⁾	
Mode de stockage		non récurrent, répété	non récurrent, répété	non récurrent, répété	
Mémoire d'enregistrement maximal		pér, sec ³⁾	sec ³⁾	pér ³⁾	
Scintillement					on, off
Période	on, off				on, off
Statistique	on, off				
Fenêtre Anomalie	fixe, variable, off				fixe, variable, off
Période d'intégration principale	1 sec – 30 min				1 sec – 30 min
Sous-période d'intégration de puissance	1 pér – 20 per				
Tension nominale	50 - 450 V				50 - 450V
Limite supérieure	+1 à + 30 % tension nominale				+1 à + 30 % tension nominale
Limite inférieure	-1 à - 30 % tension nominale				-1 à - 30 % tension nominale
Mode mémoire	linéaire, circulaire				linéaire, circulaire

Notes: 1) Valeur de crête pour courant et/ou tension
2) Valeur efficace vraie de courant et/ou de tension
3) pér: périodes du réseau (cycles)
sec: secondes

Tableau 3.1: Aperçu des modes d'enregistrement et des paramètres

3.2.1. Paramètres en PERIODICS

Cfr Fig. 9 pour le menu PERIODICS

START		Utilisez la touche SELECT pour commuter entre MANUAL et Date / time .
	Manual	L'enregistrement commence immédiatement si la fonction d'enregistrement de la période est désactivée (OFF). Si cette fonction est activée (ON), le délai est de zéro secondes.
	Date / time	La mise en marche s'effectue à la date et à l'heure pré-réglées par l'utilisateur. L'enregistrement peut être arrêté manuellement à tout moment. Utilisez les touches ← et → pour sélectionner la date et l'heure, les touches ↑ et ↓ pour programmer une nouvelle date ou heure. Uniquement des dates/heures valables seront acceptées.
STOP		Utilisez la touche SELECT pour basculer entre MANUAL et Date / time .
	Manual	L'arrêt en mode manuel est immédiat.
	Date / time	L'arrêt se fait à la date et à l'heure pré-réglées. L'enregistrement peut être arrêté manuellement à tout moment. Utilisez les touches ← et → pour sélectionner la date et l'heure, les touches ↑ et ↓ pour programmer une nouvelle date ou heure. Uniquement des dates/heures valables seront acceptées.
STAT.		<i>Analyse statistique</i> Utilisez la touche SELECT pour activer ou désactiver l'analyse
	ON	Analyse activée
	OFF	Analyse désactivée
PER.		<i>Analyse périodique</i> Utilisez la touche SELECT pour activer ou désactiver l'analyse
	ON	Analyse activée
	OFF	Analyse désactivée
ANOM. WINDOW		<i>Fenêtre d'anomalies</i> Utilisez la touche SELECT pour choisir entre OFF, enregistrement FIXE ou VARIABLE L'enregistrement d'anomalies de tension est uniquement applicable pour les tensions sélectionnées à des fins d'enregistrement (cfr 3.2.4 SIGNALS), que l'analyse périodique soit activée ou non. Si la tension n'est pas sélectionnée, il n'y a pas d'enregistrement d'anomalies de tension.
	OFF	Fenêtre d'enregistrement d'anomalies désactivée.
	FIXED	La fenêtre (ainsi que les limites supérieure et inférieure) est réglée sur une valeur avoisinant la tension nominale et reste fixe pendant la procédure d'enregistrement.
	VARIABLE	La fenêtre (ainsi que les limites supérieure et inférieure) est réglée sur la moyenne de la tension calculée. Utilisez les touches ← et → pour ajuster la période moyenne pour calculer de nouvelles valeurs de la tension moyenne (1 s à 900 s).

MAIN INTEG. PER.	<p><i>Période d'intégration principale</i> Durée sélectionnée pour analyse périodique. Utilisez les touches ← et → pour programmer la période d'intégration (entre 1 s et 30 min).</p>
POWER SUB. I.P.	<p><i>Sous-période d'intégration de puissance</i> Sous-période moyenne pour mesure de puissance Utilisé lors de l'analyse périodique pour calculer la moyenne des affichages (cfr Analyse périodique, ainsi que la figure y relative). Utilisez les touches ← et → pour programmer la valeur requise (entre 1 et 20 cycles du secteur).</p>
NOMINAL VOLTAGE	<p>Tension nominale utilisée comme référence pendant l'enregistrement d'anomalies de tension. En mode de fenêtre FIXE, c'est la vraie valeur de tension utilisée. En mode de fenêtre VARIABLE, c'est la valeur de démarrage de la tension, modifiée par après en valeur moyenne de tension pendant la période d'intégration précédente lors de l'enregistrement. Cette valeur peut uniquement être modifiée via le menu METER Configuration.</p>
UPPER LIMIT	<p>Ce sont les limites qui définissent la fenêtre passante pour l'enregistrement des anomalies de tension. Toute valeur de tension dépassant les limites spécifiées sera détectée et stockée comme anomalie.</p>
LOWER LIMIT	<p>Utilisez les touches ← et → pour programmer la limite requise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 % à 30 % de la tension nominale pour la limite supérieure et - -1 % à - 30 % de la tension nominale pour la limite inférieure.
BUFFER MODE	<p>Le type de stockage des données dans la fonction de saisie des données (recorder) qui peut se faire de deux manières, soit Linéaire ou Circulaire. Aucun des deux modes n'aura une influence sur la mémoire attribuée à l'analyse statistique.</p>
Linear	<p>L'enregistrement s'arrête lorsque la mémoire est saturée.</p>
Circular	<p>L'enregistrement s'arrête dès que la date/heure programmée est atteinte ou lorsque l'enregistrement est arrêté manuellement. Dès que la mémoire est saturée, les données les plus anciennes seront remplacées par les nouvelles.</p>

3.2.2. Paramètres en WAVE FORMES (FORMES D'ONDES)

```

RECORDER: conditions
rec.mode: WAVEFORMS
trigg:  LEVEL  MANUAL  TIMER
timer:  17.07.2001  11:01
signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer:    2 sec
pretrig.buff:   1 sec
lev.trg.input:   Ux
lev.trg.level:  244.0 V
lev.trg.slope:  RISE
store mode:     SINGLE

max.rec.buff:   161 sec
20.05.2001.    12:44:00

```

TRIGG	<i>Déclenchement</i> Utilisez les touches ← et/ou → et SELECT pour sélectionner une combinaison de déclenchements: Level, Manual et Timer. Vous pouvez arrêter l'enregistrement manuellement à tout moment.
	Level L'enregistrement commence lorsque l'un des signaux d'entrée sélectionnés atteint le niveau et la pente sélectionnés.
	Manual L'enregistrement commence immédiatement après avoir appuyé sur start en menu Recorder.
	Timer L'enregistrement commence à la date et à l'heure programmées. Il faut d'abord activer le Timer avant d'activer le Level (niveau).
TIMER	Utilisez les touches ← ou → pour sélectionner entre les domaines Date / Time et les touches ↑ & ↓ pour programmer une nouvelle date ou heure. Seules des données valables seront acceptées.
SIGNALS	Utilisez les touches ← et/ou → et SELECT pour sélectionner toute combinaison de signaux possibles (U1, U2, U3, I1, I2, I3) pour enclencher l'enregistrement de la forme d'onde.
STORE BUFFER	Utilisez la touche SELECT pour commuter entre sa longueur exprimée en périodes (per) et/ou secondes (sec). Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter la longueur. Gamme: - sec > de 2 s jusqu'à la valeur max. de la mémoire tampon - per > de 10 per jusqu'à la valeur max. de la mémoire tampon
PRETRIG.BUFFER	<i>Mémoire tampon de pré-déclenchement</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre sa longueur exprimée en périodes (per) et/ou secondes (sec). Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter la longueur. Gamme: - sec > de 1 s jusqu'à la valeur – 1 de la mémoire tampon - per > de 5 per jusqu'à la valeur – 1 de la mémoire tampon.
LEV. TRG. INPUT	<i>Entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre les entrées de déclenchement potentielles (U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix).

LEV. TRG. LEVEL	<i>Niveau d'entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter le niveau d'entrée(s) sélectionnée(s)
LEV. TRG. SLOPE	<i>Pente d'entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre la pente Rise (ascendante) et Fall (descendante) de l'entrée sélectionnée.
STORE MODE	Le type de stockage des données pour la fonction de saisie des données (recorder) qui peut se faire de deux manières: Single shot ou Repeat .
Single shot	L'enregistrement s'arrête lorsque la mémoire est saturée.
Repeat <n>	L'enregistrement s'arrête soit au moment où la date ou l'heure sont atteintes, soit par intervention manuelle, ou bien lorsque la valeur de répétition est atteinte. Dès que la mémoire est saturée, les données les plus anciennes seront remplacées. Gamme: 2x jusqu'à 254x ou <max>
MAX.REC.BUF	Longueur maximale de la mémoire tampon conformément aux paramètres sélectionnés.

3.2.3. Paramètres en FAST LOGGING (ENREGISTREMENT RAPIDE)

```

RECORDER : conditions
rec.mode: FAST LOGG.
trigg:  LEVEL  MANUAL  TIMER
timer:  17.07.2001  11:01
signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer:    2 sec
pretrig.buff:   1 sec
lev.trg.input:   Ux
lev.trg.level:  244.0 V
lev.trg.slope:  RISE
store mode:     SINGLE

max.rec.buff:   10321 sec
20.05.2001.    12:44:00

```

TRIGG	<i>Déclenchement</i> Utilisez les touches ← et/ou → et SELECT pour sélectionner une combinaison des déclenchements possibles: Level, Manual et Timer. L'enregistrement peut être arrêté manuellement à tout moment.
	Level L'enregistrement commence quand un des signaux d'entrée sélectionnés atteint la valeur et la pente sélectionnées.
	Manual L'enregistrement commence immédiatement après avoir appuyé sur start en menu Recorder.
	Timer L'enregistrement commence à la date et à l'heure programmées. Il faut d'abord activer le Timer avant d'activer le Level (niveau).
TIMER	Utilisez les touches ← ou → pour sélectionner entre les domaines Date / Time et les touches ↑ & ↓ pour programmer une nouvelle date ou heure. Seules des données valables seront acceptées.
SIGNALS	Utilisez les touches ← et/ou → et SELECT pour sélectionner toute combinaison de signaux possibles (U1, U2, U3, I1, I2, I3) pour enclencher l'enregistrement de la forme d'onde.
STORE BUFFER	Longueur de la mémoire tampon en secondes (sec). Utilisez les touches ← ou → pour diminuer/augmenter la longueur dans la gamme de 2 s jusqu'à la valeur max. de la mémoire tampon.
PRETRIG.BUFFER	<i>Mémoire tampon de pré-déclenchement</i> Longueur de la mémoire en secondes (sec). Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter la longueur dans la gamme de 1 s jusqu'à la valeur - 1 de la mémoire tampon.
LEV.TRG.INPUT	<i>Entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre les entrées de déclenchement potentielles (U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix).
LEV.TRG.LEVEL	<i>Niveau d'entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter le niveau d'entrée(s) sélectionnée(s).
LEV.TRG.SLOPE	<i>Pente d'entrée pour déclenchement de la valeur</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre la pente Rise (ascendante) et Fall (descendante) de l'entrée sélectionnée.

STORE MODE	Single shot	Le type de stockage des données pour la fonction de saisie des données (recorder) qui peut se faire de deux manières: Single shot ou Repeat .
	Repeat <n>	L'enregistrement s'arrête lorsque la mémoire est saturée. L'enregistrement s'arrête soit au moment où la date ou l'heure sont atteintes, soit par intervention manuelle, ou bien lorsque la valeur de répétition est atteinte. Dès que la mémoire est saturée, les données les plus anciennes seront remplacées. Gamme: 2x jusqu'à 254x ou <max>
MAX. REC. BUF		Longueur maximale de la mémoire tampon conformément aux signaux sélectionnés.

3.2.4. Paramètres en TRANSIENTS (PHENOMENES TRANSITOIRES)

```

RECORDER : conditions
rec.mode: TRANSIENTS
trigg:  LEVEL  MANUAL

signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer: 2 per
pretrig.buff: 1 per
lev.trg.input: Ux
lev.trg.level: 244.8 V
trig. dV/scan: ----
store mode: SINGLE SHOT

max.rec.buff: 50 per

20.05.2001. 12:44:00

```

TRIGG	<i>Déclenchement</i> Utilisez les touches ← et/ou → pour sélectionner une combinaison de déclenchements: Level, Manual et Timer. Vous pouvez arrêter l'enregistrement manuellement à tout moment.
Level	L'enregistrement commence lorsque l'un des signaux d'entrée sélectionnés atteint le niveau et la pente sélectionnés.
Manual	L'enregistrement commence immédiatement après avoir appuyé sur start en menu Recorder.
SIGNALS	Utilisez les touches ← et/ou → et SELECT pour sélectionner une combinaison de signaux possibles (U1, U2, U3, I1, I2, I3) pour déclencher l'enregistrement de phénomènes transitoires.
STORE BUFFER	Longueur de la mémoire tampon en périodes (per) dans la gamme: 10 per jusqu'à la valeur max. de la mémoire tampon. Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter la longueur.
PRETRIG.BUFFER	<i>Mémoire tampon de pré-déclenchement</i> Longueur de mémoire en périodes (per) dans la gamme: 10 per jusqu'à la valeur – 1 de la mémoire Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter la longueur.

LEV.TRG.INPUT	<i>Entrée du niveau de déclenchement</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre les entrées de déclenchement possibles (Ux, Ix).
LEV.TRG.LEVEL	<i>Niveau d'entrée pour déclenchement du niveau</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre les entrées de déclenchement sélectionnées. (Ux: V ou Ix: A) et néant (----). Utilisez les touches ← et/ou → pour diminuer/augmenter le niveau d'entrée(s) sélectionnée(s).
TRIG. dV/scan	<i>Pente d'entrée pour déclenchement du niveau</i> Utilisez la touche SELECT pour commuter entre entrées de déclenchement sélectionnées (Ux: V ou Ix: A) et néant (----).
STORE MODE	Le type de stockage des données pour la fonction de saisie des données (recorder) qui peut se faire de deux manières: Single shot ou Repeat . Aucun des deux modes n'influencera la mémoire attribuée à l'analyse statistique.
Single shot	L'enregistrement s'arrête lorsque la mémoire est saturée.
Repeat <n>	L'enregistrement s'arrête soit au moment où la date ou l'heure sont atteintes, soit par intervention manuelle, ou bien lorsque la valeur de répétition est atteinte. Dès que la mémoire est saturée, les données les plus anciennes seront remplacées. Gamme: 2x jusqu'à 254x ou <max>
MAX. REC. BUF	Longueur max. de la mémoire tampon conformément aux paramètres sélectionnés

3.2.5. Paramètres en EN 50160

```

RECORDER : conditions
rec.mode: EN 50160
start MANUAL
stop MANUAL
flick: ON
per: ON
anom. window FIXED
main. integ. per.: 1 min
power sub. i.p. : 1 per
nominal voltage : 230.0 V
upper limit : 10% 253.0 V
lower limit : 10% 207.0 V
buffer mode : circular
20.05.2001. 12:44:00

```

START		Utilisez la touche SELECT pour commuter entre MANUAL et Date / time .
	Manual	L'enregistrement commence immédiatement lorsque l'enregistrement périodique est désactivé (OFF). Si l'enregistrement périodique est activé (ON), il y a un délai de zéro secondes.
	Date / time	L'enregistrement prend cours (START) à la date et à l'heure programmées. Vous pouvez arrêter l'enregistrement manuellement à tout moment. Utilisez les touches ← et → pour sélectionner entre les domaines Date/Time, et les touches ↑ et ↓ pour programmer une nouvelle date ou une nouvelle heure. Uniquement des données valables seront acceptées.
STOP		Utilisez la touche SELECT pour commuter entre MANUAL et Date / time .
	Manual	L'arrêt (STOP) en mode manuel se fait immédiatement.
	Date / time	L'arrêt (STOP) s'établit à la date et à l'heure programmées. Vous pouvez arrêter l'enregistrement manuellement à tout moment. Utilisez les touches ← et → pour sélectionner entre les domaines Date/Time, et les touches ↑ et ↓ pour programmer une nouvelle date ou une nouvelle heure.
FLICK		<i>Analyse des scintillements</i> Utilisez la touche SELECT pour activer et/ou désactiver l'analyse.
	ON	Analyse activée
	OFF	Analyse désactivée
PER.		<i>Analyse périodique</i> Utilisez la touche SELECT pour activer et/ou désactiver l'analyse.
	ON	Analyse activée
	OFF	Analyse désactivée
ANOM. WINDOW		<i>Fenêtre Anomalies</i> Possibilité de commuter entre OFF, enregistrement FIXE ou VARIABLE en mode PERIODICS (cfr Section III, paragraphe 3.2.1) ou par le biais du logiciel. L'enregistrement d'anomalies de tension est uniquement disponible pour les tensions sélectionnées pour l'enregistrement (cfr 3.2.4 SIGNAUX) quel que soit l'état de l'analyse EN 50160. Si la tension n'est pas sélectionnée, il n'y aura pas d'enregistrement d'anomalies de tension.
	OFF	Fenêtre pour enregistrement d'anomalies désactivée.
	FIXED	La fenêtre, ainsi que les limites inférieure et supérieure sont programmées sur la tension nominale et restent fixes tout au long de l'enregistrement.
	VARIABLE	La fenêtre, ainsi que les limites inférieure et supérieure sont programmées aux environs de la moyenne de la tension calculée dynamiquement. Utilisez les touches ← et → pour ajuster la période moyenne pour calculer de nouvelles valeurs de la tension moyenne

	(1 s à 900 s).
MAIN PER.	INTEG. <i>Période d'intégration principale</i> Durée sélectionnée pour analyse périodique Utilisez les touches ← et → pour programmer la période d'intégration (entre 1 s et 30 min).
POWER SUB.	I.P. <i>Sous-période d'intégration de puissance</i> This function is not active in EN 50160 Recording mode
NOMINAL VOLTAGE	La tension nominale est utilisée comme référence pendant l'enregistrement d'anomalies de tension. En mode FIXE , celle-ci est la véritable tension utilisée. En mode VARIABLE , celle-ci est la valeur de démarrage de la tension, modifiée plus tard en valeur moyenne de tension pendant la période d'intégration précédente au cours de l'enregistrement. Cette valeur peut uniquement être modifiée en menu de configuration METER.
UPPER LIMIT	Ce sont les limites qui définissent la zone passante pour l'enregistrement d'anomalies de tension. Toute valeur de tension en dehors des limites spécifiées est détectée et stockée comme anomalie. Utilisez les touches ← et → pour programmer la limite requise - 1 % à 30 % de la tension nominale pour la limite supérieure - - 1 % à - 30 % de la tension nominale pour la limite inférieure
LOWER LIMIT	

BUFFER MODE	Le stockage des données dans la fonction de saisie des données (recorder) peut s'effectuer de deux manières: Linear ou Circular . Aucun des deux modes n'influencera la mémoire attribuée à l'analyse statistique.
Linear	L'enregistrement s'arrête lorsque la mémoire est saturée.
Circular	L'enregistrement s'arrête soit au moment où la date ou l'heure sont atteintes, soit manuellement. Dès que la mémoire est saturée, les données les plus anciennes seront remplacées.

Note: Si le mode d'enregistrement EN 50160 est sélectionné, le message suivant apparaîtra:

Appuyez sur Enter pour programmer les valeurs standard après avoir appuyé sur un curseur quelconque.

- *Après avoir appuyé sur Enter, l'instrument prépare les programmations standard et les sélections, telles que définies au chapitre 3.1. d. Ces programmations sont également recommandées pour le mode d'enregistrement EN 50160.*
- *Après avoir appuyé sur ESC, les programmations seront acceptées.*

3.3. Menu secondaire SIGNALS

Ce menu permet de sélectionner les signaux et les paramètres calculés pour être mémorisés pendant la saisie des données (recording) en mode PERIODICS et EN 50160. Un maximum de 64 signaux peut être sélectionné; le nombre d'emplacements libres s'affiche au coin droit supérieur de l'afficheur (en menu **Signals** et **Harmonics**). Le menu secondaire **Signals** permet de sélectionner les valeurs par phase et/ou le total des valeurs 3ϕ .

Note: *En sélectionnant un signal de tension U, vous activez automatiquement l'enregistrement des anomalies de tension pour cette phase si l'enregistrement d'anomalies de tension est sélectionné comme **FIXED** ou **VARIABLE**.*

RECORDER: signals		+51			
L1	U	S+	Pfc+	Pfc-	Qi+
	I	S-	Pfi+	Pfi-	Qi-
	P+	P-	Qc+	Qc-	dPf
L2	U	S+	Pfc+	Pfc-	Qi+
	I	S-	Pfi+	Pfi-	Qi-
	P+	P-	Qc+	Qc-	dPf
L3	U	S+	Pfc+	Pfc-	Qi+
	I	S-	Pfi+	Pfi-	Qi-
	P+	P-	Qc+	Qc-	dPf
T	Pt+	Pftc+	Pfti+	Freq	S+
	Pt-	Pftc-	Pfti-	Inul	S-
	▶Qtc+	Qtc-	Qti+	Qti-	Uu

Fig. 10: Menu secondaire Signals

Utilisez les touches ←, →, ↑ et ↓ pour sélectionner le signal requis. Activez ou désactivez le signal pour l'enregistrement par la touche **SELECT**.

Appuyez sur **ENTER** pour confirmer la nouvelle programmation ou sur **ESC** pour annuler.

3.4. Menu secondaire HARMONICS

Ce menu permet de sélectionner les harmoniques pour être mémorisés pendant la saisie des données (recording) en mode PERIODICS et EN 50160. Un maximum de 64 signaux peut être sélectionné; le nombre d'emplacements libres s'affiche au coin droit supérieur de l'afficheur (en menu **Signals** et **Harmonics**).

Les harmoniques sélectionnés sont valables pour toutes les phases sélectionnées (L₁, L₂, L₃), comme indiqué dans la partie supérieure de l'afficheur.

Il n'est pas possible de programmer des combinaisons différentes pour des phases individuelles.

En sélectionnant un ou plusieurs harmoniques, l'instrument sélectionne automatiquement la mesure THD (distorsion harmonique totale).

Utilisez les touches ←, →, ↑ et ↓ pour sélectionner le signal requis. Activez ou désactivez le signal pour l'enregistrement par la touche **SELECT**.

Appuyez sur **ENTER** pour confirmer la nouvelle programmation ou sur **ESC** pour annuler.

RECORDER: harmonics +47									
enabled on :		L1	L2	L3					
thd :			thdU	thdI					
harmonics :									
U	02	03	04	05	06	07	08	09	
	10	11	12	13	14	15	16	17	
▶	18	19	20	21	22	23	24	25	
	26	27	28	29	30	31	32	33	
	34	35	36	37	38	39	40	41	
I	02	03	04	05	06	07	08	09	
	10	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	25	
	26	27	28	29	30	31	32	33	
	34	35	36	37	38	39	40	41	

Fig. 11: Menu secondaire Harmonics

Note: En mode d'enregistrement EN 50160, il est possible de sélectionner jusqu'à 18 harmoniques.

3.5. Menu secondaire METER

Ce menu permet de programmer les différents paramètres d'entrée différents. Ces paramètres sont utilisés pour calculer les valeurs efficaces vraies de toutes les grandeurs mesurées et calculées, pour insérer les signaux d'entrée dans l'échelle et pour synchroniser.

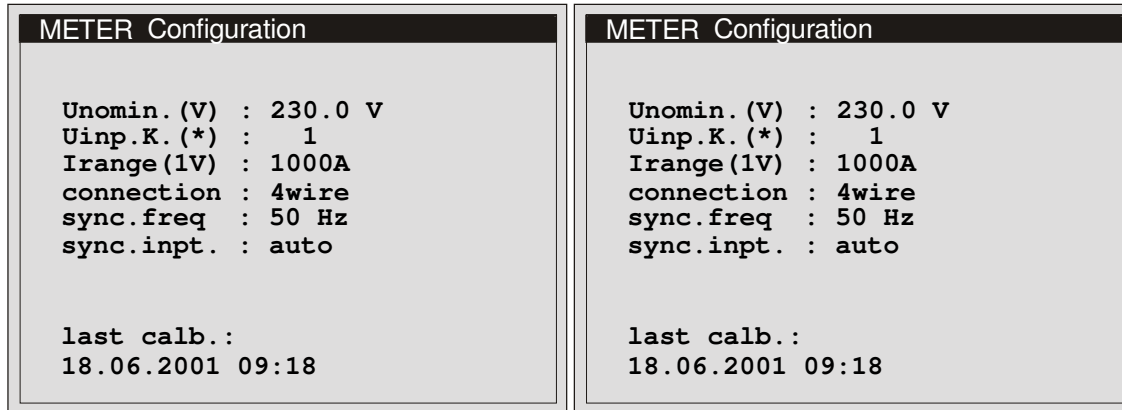


Fig. 12: Menu secondaire de configuration Meter

Utilisez les touches ← et → pour sélectionner le paramètre requis.

U_{NOMIN.}(V)	Gamme: 50.0 V à 450.0 V	Gamme de mesure nominale des entrées de tension de l'instrument. Utilisée uniquement pour calculer et afficher les résultats. Valeur standard: 230.0 V.
U_{inp.K.}(*)	Gamme: 1 à 800	Facteur d'échelle pour les entrées de tension. Ceci permet l'utilisation de transformateurs ou de répartiteurs de tension extérieurs et garantit que les valeurs affichées sont proportionnelles aux valeurs primaires. Exemple: pour 11 kV / 110 V, le facteur de multiplication doit être réglé sur 100. Utilisez les touches ← et → pour régler U _{inp.K.} La valeur standard est égale à 1. La gamme de tension fin d'échelle affichée = U_{NOMIN.} * U_{INP.K.}
I_{range} (1V)	Gamme: 1 A à 30 kA	Facteur d'échelle pour entrées de courant Définit le courant équivalent à un signal d'entrée de 1V. Utilisez les touches ← et → pour régler I _{range.} La valeur standard est égale à 1000 A.
connexion		Détermine la méthode de connexion de l'instrument à un système 3φ:
	4 fils	système 3φ 4 fils (avec un fil neutre). Toutes les entrées de tension et de courant sont utilisées.
	3 fils	système 3φ 3 fils (sans fil neutre) 3 transformateurs de courant sont utilisés.
	AARON	système 3φ 3 fils (sans fil neutre), également connu comme méthode à 2 wattmètres. Deux transformateurs de courant sont utilisés. Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner le type de connexion.
sync. freq.	50 Hz, 60 Hz	On prend comme référence la fréquence du réseau. Celle-ci est négligée si l'instrument détecte une fréquence de synchronisation valable sur l'entrée sync. sélectionnée. Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner la fréquence.
sync. inp.	U ₁ , U ₂ , U ₃ , I ₁ , AUTO	On prend une entrée comme synchronisation. Utilisez soit une entrée fixe pour synchroniser, soit le mode de

	détection automatique (balayage automatique pour une entrée de synchronisation valable). Appuyez sur la touche SELECT pour sélectionner entre deux entrées.
last calb.	Information sur le dernier calibrage de l'instrument.

Notes: *Les réglages pour $U_{inp.K.}$ et I_{range} influencent toutes les valeurs affichées (puissance, énergie, harmoniques, composants, etc).*

La valeur maximale de $U_{INP.K.}$ dépend de la gamme I_{RANGE} sélectionnée, suivant l'approximation suivante:

$$U_{INP.K.} * I_{RANGE} < 109000$$

Appuyez sur **ENTER** pour confirmer les nouvelles programmations ou sur **ESC** pour annuler.

4. RECORDER (SAISIE DES DONNEES)

Utilisez cette fonction pour afficher l'état actuel de la saisie des données (recording) ainsi que les paramètres principaux d'enregistrement sélectionnés.

A partir de cette fenêtre, vous pouvez commencer ou arrêter l'enregistrement.

4.1. START (marche) ou STOP (arrêt) de la saisie des données

Suivez la procédure ci-après:

- a) Appuyez sur la touche **SELECT** La boîte de dialogue pour entrer le mot de passe s'ouvre
- b) Entrez le mot de passe Après avoir confirmé le mot de passe, appuyez sur **ENTER** pour commencer ou arrêter la saisie des données (en fonction de l'état actuel).
- c) Si vous avez sélectionné **START**, l'instrument vérifie les paramètres d'enregistrement programmés actuellement avant d'entamer la saisie des données.

Si l'instrument est programmé pour enregistrement, l'afficheur indiquera cet état, quelle que soit la position du sélecteur rotatif:

- **Rec.On:** Enregistrement en cours
- **Rec.Wt:** Attend pour démarrer l'enregistrement
- **SEND:** L'instrument envoie des données au PC
- **HOLD:** Pour fixer temporairement l'affichage;
Uniquement dans les fonctions SCOPE, METER et SPECTRUM

rec.mode: PERIODICS			
rec.stat: NOP			
mem.free: 100%		rec.no: 0	
start: MANUAL			
stop: MANUAL			
stat.	ON	anom.	0
per.	0	int.per=	60s
max.	5723		
pwbrk.	0		
20.05.2001.		12:44:39	

⇒

Changez mode recorder en: CONFIG \
RECORDER \ rec.mode

⇓

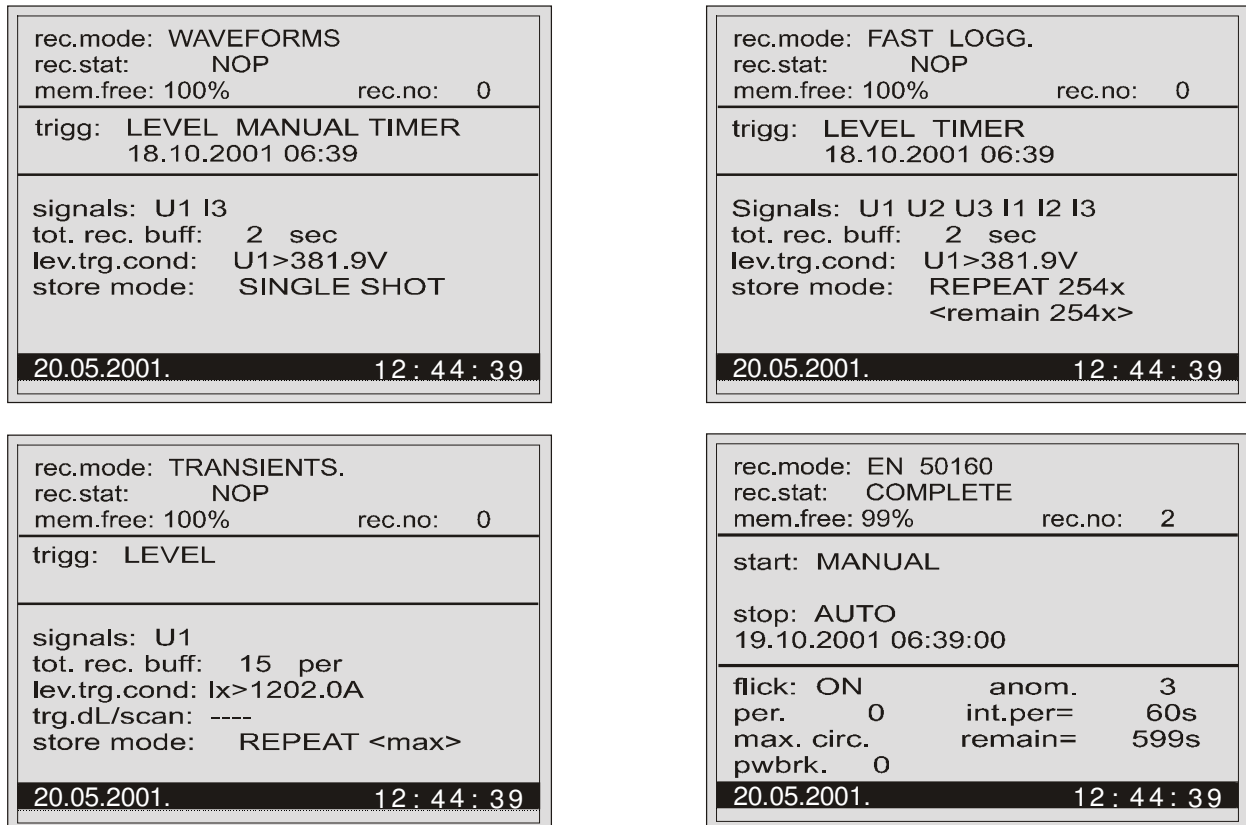


Fig. 13: Exemples de fenêtres RECORDER

4.2. Vérifier et changer les paramètres d'enregistrement ou de configuration

Pour vérifier les paramètres et les réglages de l'instrument, appuyez sur la touche ESC / CONFIG ou positionnez le commutateur rotatif sur CONFIG. Voir paragraphe 3. *Configuration*. Lorsque l'enregistrement est en cours, vous pouvez uniquement observer les paramètres. Pour changer un paramètre ou une programmation, vous devez arrêter l'enregistrement.

4.3. Paramètres d'enregistrement communs

En fonction RECORDER, l'afficheur est divisé en trois sections. La partie supérieure est commune, la partie inférieure et celle du milieu sont spécifiques pour le mode d'enregistrement sélectionné. La partie commune contient les paramètres suivants:

rec.mode le mode d'enregistrement sélectionné dans le menu de CONFIGURATION
 RECORDER
 PERIODICS
 WAVEFORMS
 FAST LOGG.
 TRANSIENTS
 EN 50160

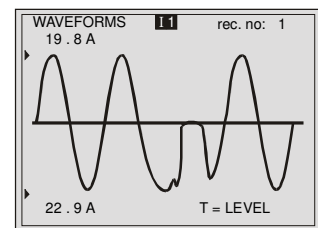
rec.stat.	l'état d'enregistrement actuel:	
	NOP	Pas d'opération
	WAIT	L'enregistreur (en mode AUTO) attend pour date & heure de début
	RUN	L'enregistrement est en cours
	STOP	L'enregistreur (en mode AUTO) a été arrêté manuellement.
		Enregistrement suspendu
	COMPLETE	Enregistrement terminé
mem.free	Mémoire d'enregistrement disponible	
	100%	Mémoire vide
	0%	Mémoire saturée
rec.no	Numéro d'emplacement de mémoire	

4.4. Enregistreur de périodes

- start** Si l'instrument est en mode **Rec.Wait** et que la mémoire est vide, l'heure et la date de début programmées sont affichées.
Si l'instrument est en mode **Rec.Run**, la date et l'heure réelles de démarrage (au lieu de celles programmées) sont affichées.
- stop:** Si l'instrument est en mode **Rec.Wait** ou **Rec.Run**, la date et l'heure d'arrêt programmées sont affichées.
Si l'instrument est en mode **Rec.Stop** ou **Rec.Complete**, la date et l'heure d'arrêt réelles (au lieu de celles programmées) sont affichées.
Dans certaines circonstances, l'instrument affiche également la raison pour laquelle l'enregistrement a été arrêté.
- MANUAL BREAK** Arrêt manuel en mode d'arrêt AUTO
END OF MEM. Mémoire saturée (en mode mémoire linéaire)
- stat** Analyse statistique activée (ON) ou désactivée (OFF).
- anom** Le nombre d'anomalies de tension détectées et sauvegardées.
Si l'instrument est en cours de détection d'anomalies de tension, une flèche clignotante indique le nombre d'anomalies.
- per** Le nombre de périodes enregistrées depuis le début de l'enregistrement.
- int.per** La période d'intégration (IP) actuelle en secondes
- max** Le nombre approximatif max. de périodes pouvant être sauvegardées (en mode mémoire linéaire uniquement)
- pwbrk** Le nombre de phénomènes d'enclenchement/déclenchement (ON/OFF) pendant la période d'enregistrement en cours.

4.5. Enregistreur de formes d'ondes

- trigg** Déclenchements sélectionnés pour initialiser l'enregistrement sélectionné.
Le déclenchement du timer sélectionné affiche également le temps de démarrage de l'enregistrement.
- signals** Signaux sélectionnés pour l'enregistrement
- tot. rec. buf** Longueur de mémoire pour l'enregistrement après le déclenchement.
- lev. trg. cond** Entrée de déclenchement, niveau et pente sélectionnés
Uniquement visibles lorsque le déclenchement du niveau est activé.
Le symbole '>' indique une pente ascendante et '<' une pente descendante.
- store mode** Mode de stockage sélectionné.
En mode "repeat", l'instrument affiche le nombre de prises de vue répétées

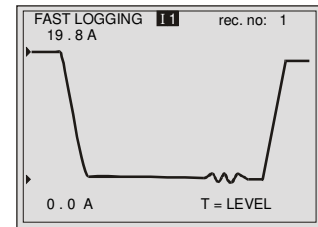


Note:

Affichage du dernier événement détecté

4.6. Enregistreur de saisie rapide des données

trigg	Déclenchements sélectionnés pour initialiser l'enregistrement sélectionné. Le déclenchement du timer sélectionné affiche également le temps de début de l'enregistrement.
signals	Signaux sélectionnés pour l'enregistrement.
tot. rec. buf	Longueur de mémoire pour l'enregistrement après le déclenchement.
lev. trg. cond	Entrée de déclenchement, niveau et pente sélectionnés Uniquement visibles lorsque le déclenchement du niveau est activé. Le symbole '>' indique une pente montante et '<' une pente descendante.
store mode	Mode de stockage sélectionné. En mode "repeat", l'instrument affiche le nombre de prises de vue répétées

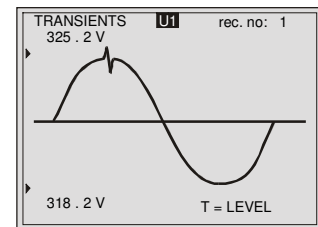


Note:

Affichage du dernier événement détecté

4.7. Enregistreur de phénomènes transitoires

trigg	Déclenchements sélectionnés pour initialiser l'enregistrement sélectionné.
signals	Signaux sélectionnés pour l'enregistrement.
tot. rec. buf	Longueur de mémoire pour l'enregistrement après le déclenchement.
lev. trg. cond	Entrée de déclenchement, niveau et pente sélectionnés Uniquement visibles lorsque le déclenchement du niveau est activé.
trg. dL/scan	Pente minimale à déclencher. Uniquement visible lorsque le déclenchement du niveau est activé.
store mode	Mode de stockage sélectionné. En mode "repeat", l'instrument affiche le nombre de prises de vue répétées



Note:

Affichage du dernier événement détecté

4.8. Enregistreur EN 50160

start	Si l'instrument est en mode Rec.Wait et que la mémoire est vide, l'heure et la date de début programmées sont affichées. Si l'instrument est en mode Rec.Run , la date et l'heure réelles de début (au lieu de celles programmées) sont affichées
stop	Si l'instrument est en mode Rec.Wait ou Rec.Run , la date et l'heure d'arrêt programmées sont affichées. Si l'instrument est en mode Rec.Stop ou Rec.Complete , la date et l'heure d'arrêt réelles (au lieu de celles programmées) sont affichées. Dans certaines circonstances, l'instrument affiche également la raison pour laquelle l'enregistrement a été arrêté:

MANUAL BREAK	Arrêt manuel en mode AUTO
END OF MEM.	Mémoire saturée (en mode mémoire linéaire)
flick	Analyse des scintillements activée (ON) ou désactivée (OFF).
anom	Le nombre d'anomalies de tension détectées et sauvegardées. Si l'instrument est en cours de détection d'anomalies de tension, une flèche clignotante indique le nombre d'anomalies.
per	Nombre de périodes enregistrées depuis le début de l'enregistrement.
int.per	Période d'intégration actuelle (IP) en secondes
max	Nombre approximatif max. de périodes pouvant être sauvegardées (en mode mémoire linéaire uniquement)
pwbrk	Nombre de phénomènes d'enclenchement/déclenchement (ON/OFF) pendant la période d'enregistrement en cours.

5. ENERGIE

Cette fonction permet d'afficher les différentes valeurs d'énergie stockées

e P=	000000000.00	kWh
e QC=	000000000.00	kVA r h
e Qi =	000000000.00	kVA r h
SUBTOTAL		
e P=	000000000.00	kWh
e QC=	000000000.00	kVA r h
e Qi =	000000000.00	kVA r h
LAST I.P.		
e P+ =	00000.00	kWh
e Qc+ =	00000.00	kVA r h
e Qi + =	00000.00	kVA r h
e P- =	00000.00	kWh
e Qc- =	00000.00	kVA r h
e Qi - =	00000.00	kVA r h

Fig. 14: Valeurs d'énergie stockées

- Trois lignes supérieures: **Total** des valeurs cumulatives stockées de

l'énergie active	Ep en kWh
l'énergie capacitive réactive	EQC en kVA r h
l'énergie inductive réactive	EQi en kVA r h

- Lignes du SOUS-TOTAL: **Sous-total** des valeurs cumulatives stockées de

l'énergie active	Ep en kWh
l'énergie capacitive réactive	EQC en kVA r h
l'énergie inductive réactive	EQi en kVA r h

Pour remettre à zéro le total et/ou sous-total des valeurs stockées:

- a) Appuyez sur la touche **SELECT**. La fenêtre du mot de passe s'ouvre.
- b) Entrez le mot de passe.
- c) Après avoir confirmé le mot de passe, appuyez sur **ENTER** pour remettre à zéro les **Sous-totaux** ou sur **ESC** pour quitter.
- d) Après avoir remis à zéro les sous-totaux, appuyez sur **ENTER** pour remettre à zéro les **Totaux** ou sur **ESC** pour quitter.

- Lignes de la dernière période d'intégration (LAST IP):
Affichage de l'énergie dans la dernière période d'intégration (si la saisie des données est activée):

Energie positive active	Ep+ en kWh
Energie capacitive positive réactive	EQc+ en kVAr
Energie inductive positive réactive	EQi+ en kVAr
Energie négative active	Ep- en kWh
Energie capacitive négative réactive	EQc- en kVAr
Energie inductive négative réactive	EQi- en kVAr

Note: Il faut sélectionner au moins un signal du menu secondaire Signal (Fig. 10) et Periodics du menu secondaire de Configuration (Fig. 9).

6. SPECTRUM (ANALYSE HARMONIQUE)

Cette fonction permet d'afficher les résultats des calculs FFT (Fast Fourier Transformation) en mode numérique et graphique.

Les graphiques changent d'échelle de manière automatique afin de donner une résolution maximale.

La ligne supérieure fournit l'information sur l'entrée sélectionnée ($U_1, I_1, U_2, I_2, U_3, I_3$), sa valeur absolue, ainsi que la fréquence de synchronisation.

La ligne inférieure fournit des détails sur les composants de l'harmonique sélectionné ainsi que sur sa valeur absolue et celle exprimée en pourcentage. Le bargraphe équivalent s'identifie par un curseur clignotant.

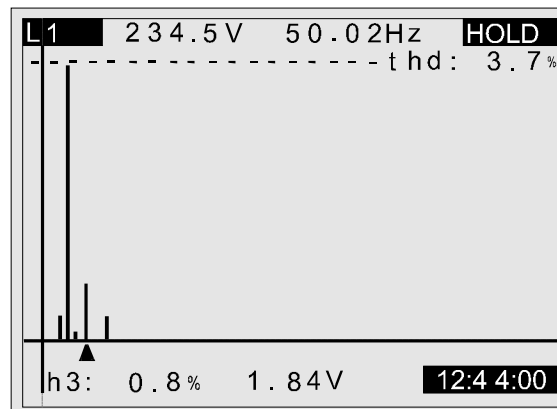


Fig. 15: Analyse harmonique

Utilisez les touches ← et → pour sélectionner le bargraphe requis et appuyez sur la touche **SELECT** pour choisir le signal d'entrée adéquat ($U_1, I_1, U_2, I_2, U_3, I_3$).

7. METER

Cette fonction permet d'afficher les grandeurs de base mesurées (CA) dans le système 3φ. Le format d'affichage, ainsi que les unités (V, kV, A, kA, W, kW, MW, etc...), sont sélectionnés automatiquement conformément aux valeurs mesurées. Les grandeurs suivantes sont affichées:

Tension de phase efficace (U_1, U_2, U_3).

Courant de phase efficace (I_1, I_2, I_3).

Par phase, les puissances active, apparente et réactive ($\pm P, \pm S, \pm Q$).

Facteurs de puissance avec indication de direction (capacitive ou inductive).

Angle de phase entre tension et courant.

Tension efficace de phase à phase ($V_{1-2}, V_{2-3}, V_{3-1}$).

Total des puissance 3 ϕ active, apparente et réactive ($\pm P_t, \pm S_t, \pm Q_t$)

Facteur de puissance 3 ϕ total avec indication de direction (capacitive ou inductive).

Fréquence du système.

Courant dans le ful neutre, valeur efficace.

4W	L 1 :	L 2 :	L 3 :	HOLD
U :	234.5	234.5	234.5	V
I :	854.3	854.3	854.3	A
P :	132.22	132.22	132.22	kW
S :	200.33	200.33	200.33	kVA
Q :	-150.49	-150.49	-150.49	kVAr
Pf :	0.66c	0.66c	0.33i	
ϕ :	0.72	0.72	0.72	
Uu :	407.6	407.6	407.6	V
TOTALS :				
Pt :	400.44	kW	Fr :	50.02 Hz
St :	554.22	kVA	In :	7.3 A
Qt :	383.15	kVAr	Pft :	0.72i
20.05.1999.			18:44:00	

Fig. 16: Fenêtre d'affichage Meter

Notes: Dans les systèmes 3 ϕ avec connexion à 3 fils, l'instrument n'affiche pas de valeurs pour la 3^{ème} phase. La ligne centrale (TOTALS) peut à ce moment afficher deux messages complémentaires

seq? lorsque le système triphase n'est pas connecté selon la séquence de phases correcte (L_1 - L_2 - L_3).

pow? lorsque la puissance active est négative dans une ou plusieurs phases. La fréquence sera affichée inversement si l'instrument ne peut pas trouver une entrée de synchronisation valable. La fréquence de synchronisation standard sera utilisée.

8. SCOPE (FONCTION D'OSCILLOSCOPE)

Cette fonction permet d'afficher des formes d'ondes designaux, conjointement avec un aperçu des détails du signal. Les signaux affichés changent d'échelle de manière automatique et peuvent varier en fonction de la distorsion harmonique totale.

La ligne supérieure fournit l'information sur l'entrée sélectionnée ($U_1, I_1, U_2, I_2, U_3, I_3$), sa valeur ainsi que la fréquence de synchronisation.

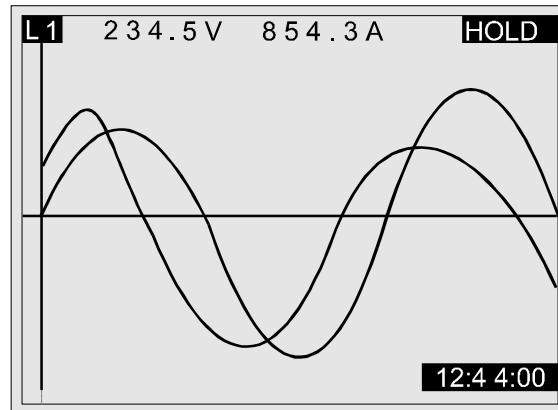


Fig. 17: Affichage Scope sans affichage d'information complémentaire

Utilisez la touche **SELECT** pour commuter entre les options d'affichage du signal (**L₁**, **L₂**, **L₃**, **3U**, **3I**, **L₁...**).

L'affichage d'information complémentaire est commandé par la touche **ENTER**.

Pour changer d'échelle les formes d'ondes de tension: utilisez les touches ← ou →

Pour changer d'échelle les formes d'ondes de courant: utilisez les touches ↑ ou ↓

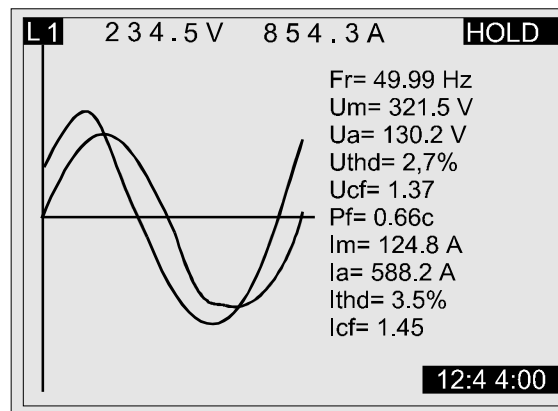


Fig. 18: Affichage Scope avec affichage d'information complémentaire

9. FREQUENCE ET INFORMATION SUR LES DEPASSEMENTS D'ENTREES

Pour les fenêtres **METER**, **SCOPE** et **SPECTRUM**

La fréquence de synchronisation est mesurée à l'entrée sélectionnée dans le menu de configuration Meter (U_1 , U_2 , U_3 , I_1 ou AUTO). Si aucune fréquence valable ne peut être sélectionnée (après filtrage du logiciel) l'instrument va balayer les autres canaux (pourvu qu'il soit en mode AUTO) pour trouver un signal qui pourrait être utilisé pour la synchronisation. Lorsqu'il ne parvient pas à trouver un signal de fréquence stable, il utilisera la fréquence standard (50-60 Hz) sélectionnée dans le menu de configuration METER et affichera cette valeur de fréquence inversement.

Un dépassement détecté sur une entrée quelconque est affiché inversement par rapport à la valeur d'entrée spécifique .

Ex. de conditions de dépassement::

- Entrées de tension: $U > 550$ V ac eff. et/ou $U > 770$ Vp,
- Entrées de courant: $I > 2$ V ac eff. et/ou $I > 2.5$ Vp

SECTION IV

CONNEXION A DES SYSTEMES D'ALIMENTATION



AVERTISSEMENT!
Cet Instrument doit être connecté à des tensions dangereuses. Utilisez les accessoires de sécurité adéquats.



Il existe trois manières pour connecter cet instrument à un système triphasé, à savoir:

- système 3φ 4 fils L₁, L₂, L₃, N; I₁, I₂, I₃
- système 3φ 3 fils L₁₂, L₂₃, L₃₁; I₁, I₂, I₃
- Aaron (2 wattmètres) connexion 3φ L₁₂, L₃₂, I₁, I₂

Le schéma de câblage doit être déterminé dans le menu de configuration METER (fig. 19).

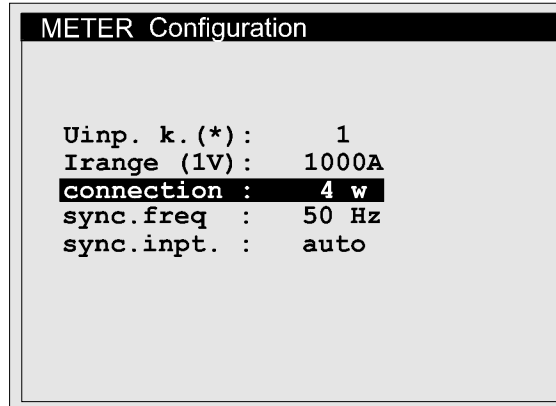


Fig. 19: Menu de configuration Meter

Utilisez les touches ← et → pour sélectionner le schéma de connexion approprié. En connectant l'instrument, il est essentiel que les deux connexions (courant et tension) soient correctes. Il faut surtout respecter les règles suivantes:

- **Pinces ampèremétriques**
- La flèche marquée sur les pinces ampèremétriques doit indiquer la direction du flux de courant, à partir de l'alimentation jusqu'à la charge.
- Au cas où la pince ampèremétrique est connectée inversement, la puissance mesurée dans la phase concernée sera négative.
- **Relations entre phases**
- La pince ampèremétrique connectée au connecteur d'entrée de courant I₁ **DOIT** mesurer le courant dans la phase à laquelle la sonde de tension de L₁ est connectée.

Les câblages sont illustrés aux *Fig. 20, 21 et 22* ci-après.

Dans les systèmes où la tension est mesurée sur le secondaire d'un transformateur de tension (p.ex. 11 kV / 110 V), un facteur d'échelle tenant compte de ce rapport doit être introduit afin d'assurer une mesure correcte (cfr Section III 3.2.5 Configuration METER).

1. système 3 ϕ 4 fils (avec conducteur neutre)

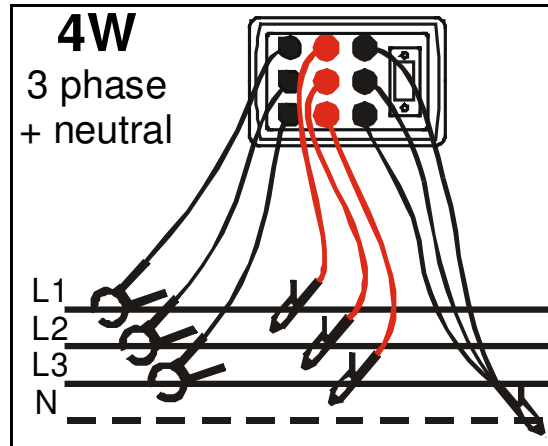


Fig. 20: système 3 ϕ 4 wire

2. système 3 ϕ 3 fils avec 3 pinces ampèremétriques (pas de conducteur neutre)

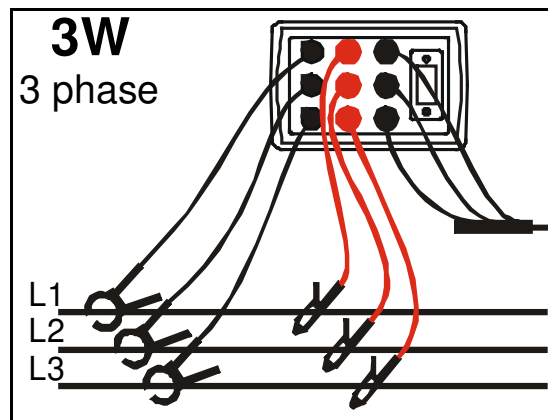


Fig. 21: système 3 ϕ 3 fils avec 3 pinces ampèremétriques

3. système 3 ϕ 3 fils avec 2 pinces ampèremétriques (connexion 2 Wattmètres)

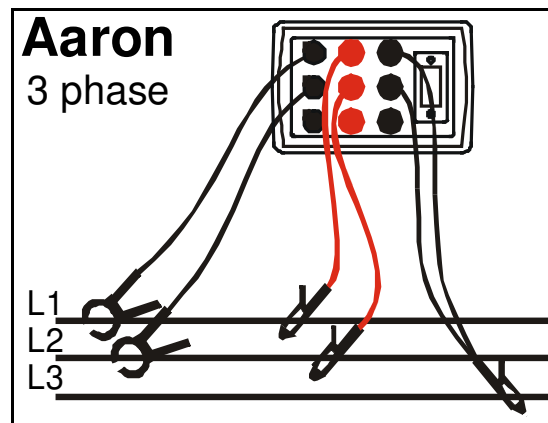


Fig. 22: système 3 ϕ 3 fils avec 2 pinces ampèremétriques (connexion 2 Wattmètres)

AVERTISSEMENT

Connexion à des transformateurs de courant
Le secondaire d'un transformateur de courant ne peut PAS
avoir un circuit ouvert en cas de connexion à un circuit sous
tension

Un secondaire à circuit ouvert peut provoquer une haute
tension dangereuse aux bornes

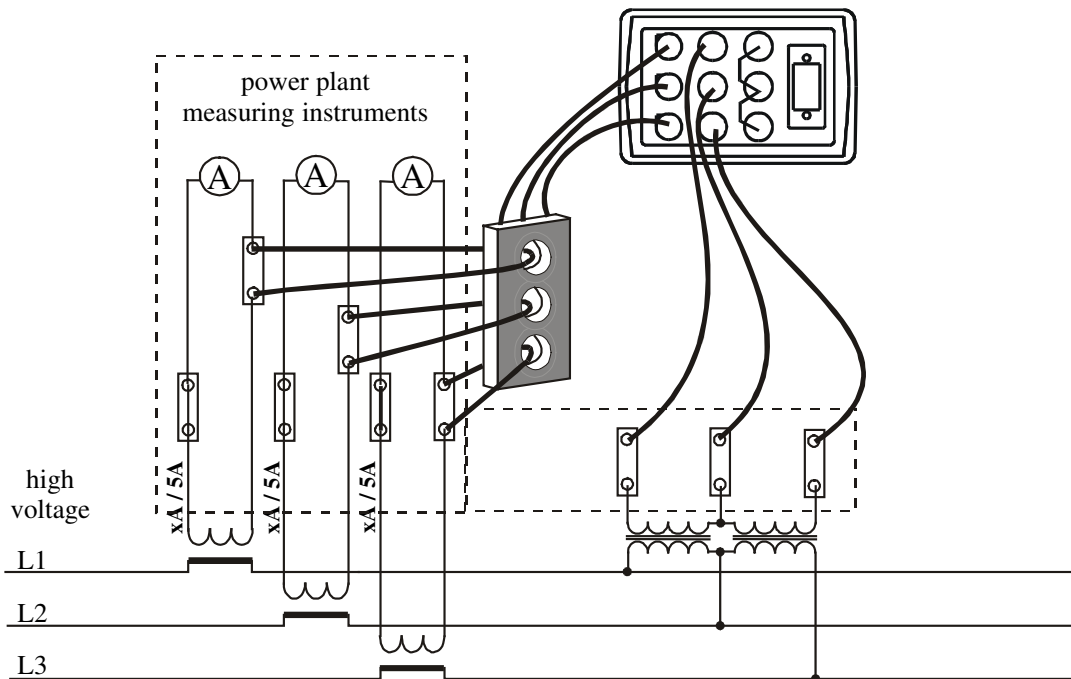


Fig. 23: Connexion à des transformateurs de courant existants dans un système à haute tension

SECTION V

Logiciel PC

1. INTRODUCTION

Le Power Quality Analyzer est livré avec un logiciel performant sous Windows qui peut être utilisé pour:

- la configuration de l'Instrument
- la programmation des paramètres de mesure
- le téléchargement des données enregistrées
- l'analyse autonome des données enregistrées
- la saisie en direct et l'analyse de signaux de courant, de tension et de puissance

Le logiciel offre également les outils nécessaires pour incorporer les données mesurées dans des rapports différents.

La condition minimum pour pouvoir utiliser le logiciel est un ordinateur sous Windows 95.

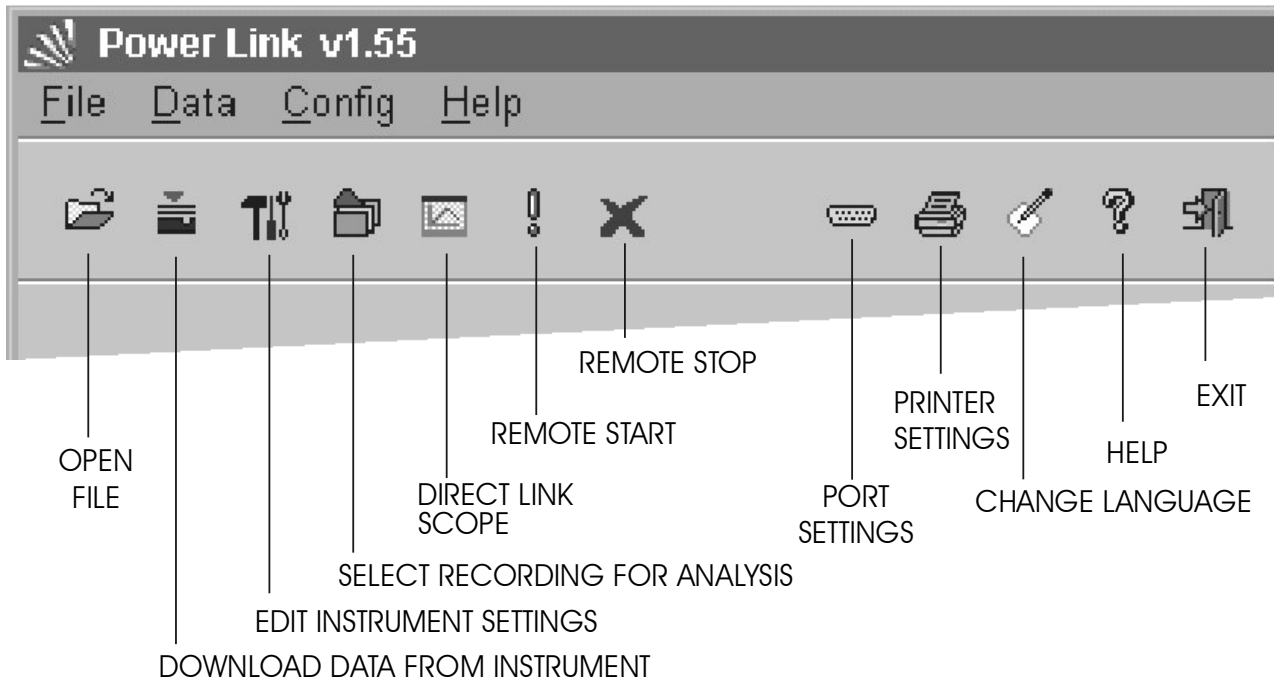


Fig. 24: Ecran de base

L'écran de base constitue le point de départ pour toutes les actions ultérieures. Vous y trouverez l'information générale sur l'instrument et – en cliquant sur les boutons de la barre d'outils ou en sélectionnant des menus déroulants – vous avez accès à toutes les fonctions. Via les boutons, vous pouvez activer les fonctions suivantes:

- le téléchargement des données
- la programmation des paramètres de configuration
- l'analyse des données téléchargées ou sauvegardées précédemment
- la liaison directe (Direct Link) – Opération en direct avec l'instrument
- le démarrage/l'arrêt de la saisie des données

2. INSTALLATION

Pour programmer les paramètres, double-cliquez sur **Settings**; le programme va télécharger les programmations actuelles de l'instrument et les affichera par la suite.

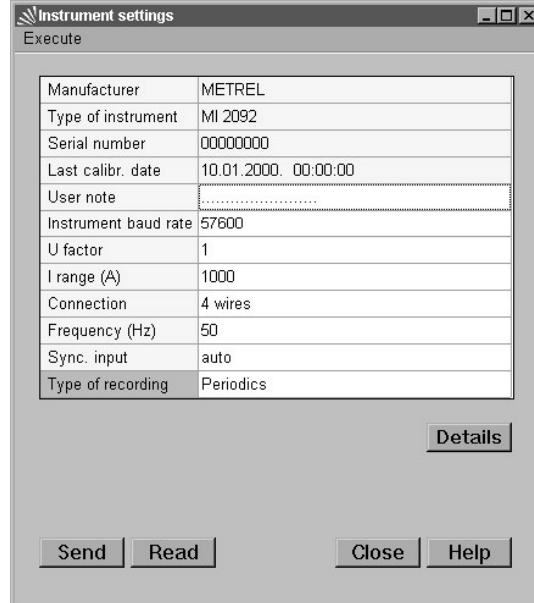


Fig. 25: Fenêtre de programmation de l'instrument

L'écran de programmation comprend des informations sur l'instrument et les paramètres, ainsi que les boutons suivants:

- Details** pour éditer les paramètres du type d'enregistrement sélectionné
- Send** pour envoyer les paramètres d'installation de l'instrument
- Read** pour télécharger les paramètres d'installation de l'instrument
- Close** pour fermer la fenêtre de programmation
- Help** pour activer la fonction aide

Pour changer des valeurs dans les zones des paramètres, double-cliquez sur la zone spécifique et sélectionnez une option disponible.

- User note** emplacement prévu pour le nom d'un texte, la référence d'un contrôle, etc.
- Instrument Baud Rate** augmenter/diminuer la valeur en utilisant les touches PgUp / PgDown ou double-cliquer pour la boîte de dialogue suivante (cfr Fig. 26).

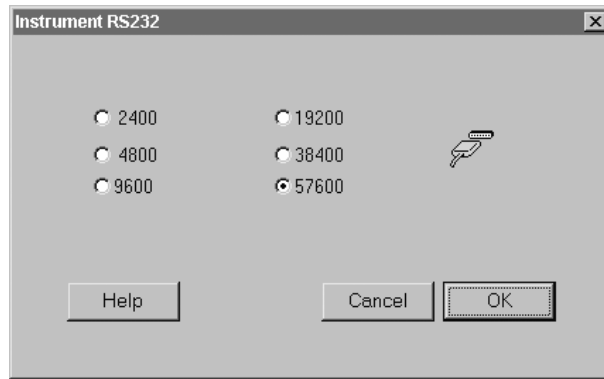


Fig. 26: Ecran de programmation de la vitesse Baud

U factor

Taux du transformateur de tension

Augmenter/diminuer la valeur par les touches PgUp / PgDown

I range (A)

Facteur d'échelle pour transformateurs de courant

Augmenter/diminuer la valeur par les touches PgUp / PgDown

Connection

Sélectionnez la connexion du système

Note:

Aaron est une mesure à 3 fils avec 2 pinces ampèremétriques

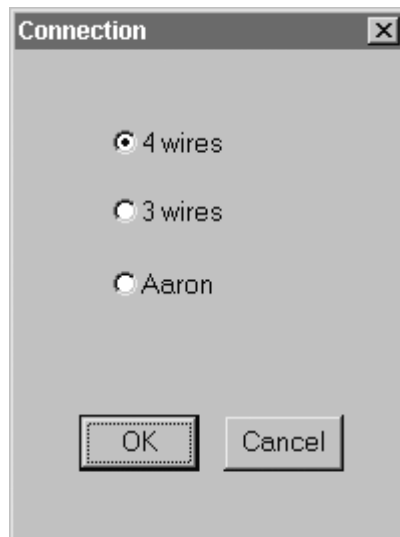


Fig. 27: Ecran de connexion

Frequency (Hz)

Pour commuter entre 50 Hz et 60 Hz, double-cliquez sur Frequency

Sync. Input

Entrée de synchronisation de fréquence

Sélectionnez l'entrée par les touches PgUp / PgDown

Type of recording

Sélectionnez le type d'analyse des données

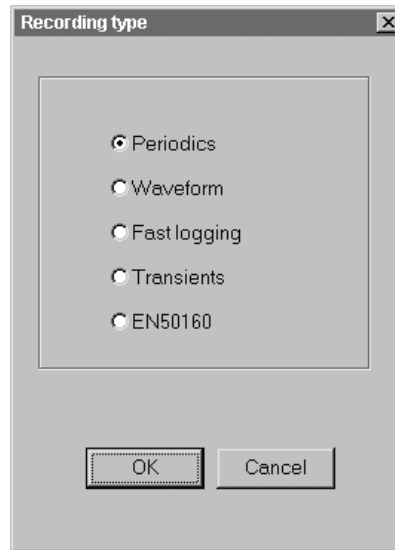


Fig. 28: Ecran de programmation d'enregistrement

Pour regarder les détails du type d'enregistrement sélectionné, cliquez sur le bouton **DETAILS**.

Pour retourner au menu principal, cliquez sur le bouton **Close**.

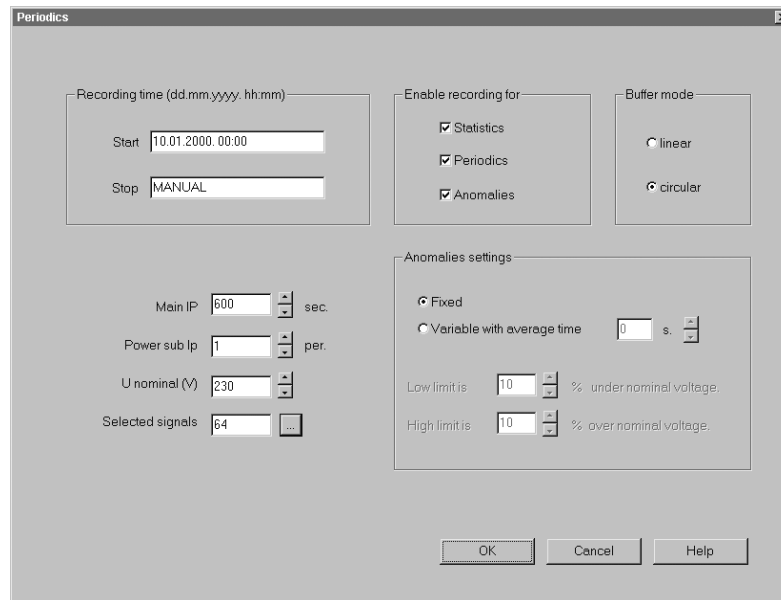


Fig. 29a: Ecran Détails pour enregistrement périodique

Fig. 29b: Ecran Détails pour enregistrement de formes d'ondes et d'enregistrement rapide

Fig. 29c: Ecran Détails pour enregistrement de phénomènes transitoires

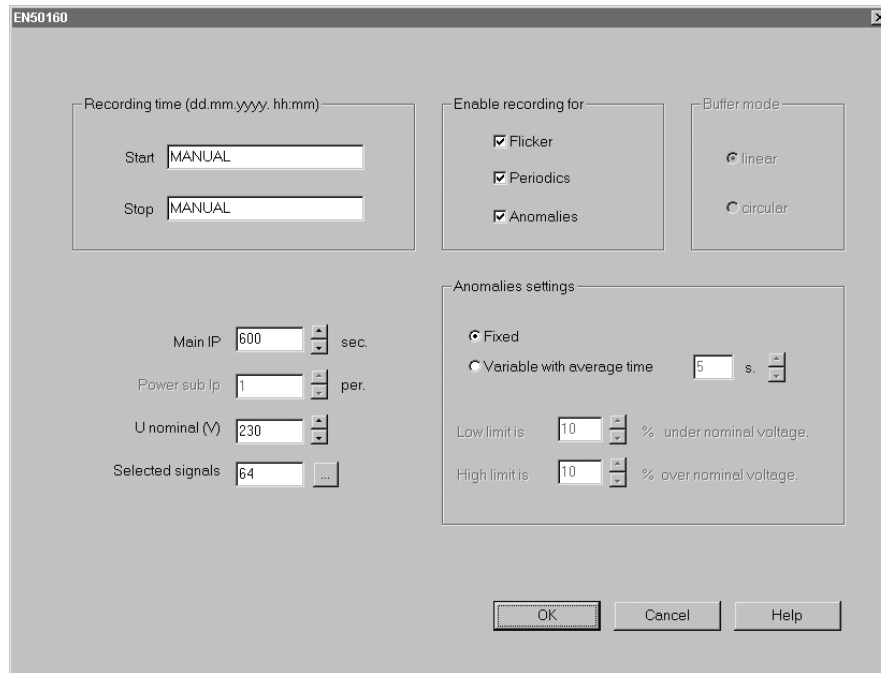


Fig. 29d: Ecran Détails pour enregistrement EN50160

Signaux sélectionnés En PERIODICS et EN 50160

Sélectionnez dans la liste des signaux disponibles, ceux qui sont nécessaires à la saisie des données, à l'enregistrement et à l'analyse. Pour sélectionner un signal, pointez sur le paramètre et cliquez sur le bouton gauche de la souris.

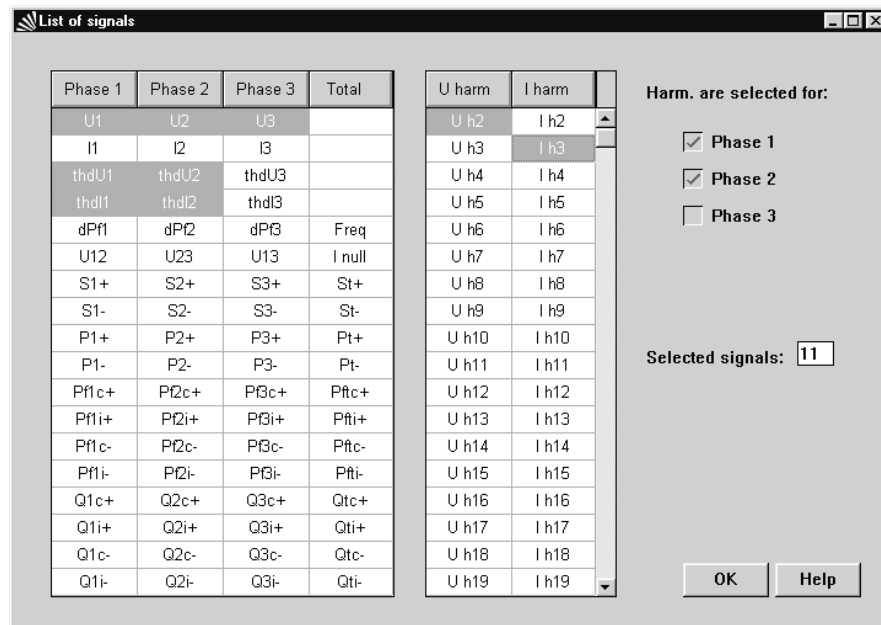
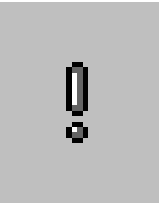
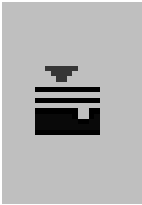




Fig. 30: Ecran de sélection du signal pour la saisie des données

Les détails pour les modes d'enregistrement (formes d'ondes, enregistrement rapide, phénomènes transitoires et EN 50160) sont donnés dans la Section III, chapitre 3.2 RECORDER.

3. ANALYSE DES DONNEES ENREGISTREES

	<p>Remote Start Bouton pour démarrer l'enregistrement</p>		<p>Bouton Download Télécharger des données de l'instrument au PC</p>
	<p>Remote Stop Bouton pour arrêter l'enregistrement</p>		<p>Bouton Analysis Les programmations du fichier et le menu d'analyse sont ouverts</p>

La procédure suivante est nécessaire pour analyser les données:

- a) Arrêtez l'enregistrement et attendez jusqu'à ce que l'instrument accomplisse l'enregistrement.
- b) Appuyez sur le bouton download; la liste des enregistrements à télécharger se présente.
- c) Sélectionnez les enregistrements à télécharger.
- d) Commencez le téléchargement; le menu de sauvegarde du fichier s'ouvre pour stocker les enregistrements sur disquette.
- e) Attendez jusqu'à ce que le transfert des données soit terminé.
- f) Appuyez sur le bouton Analysis, le menu d'ouverture du fichier se présente pour sélectionner et ouvrir le fichier.
- g) Après avoir confirmé le nom du fichier introduit, la fenêtre reprenant la liste des enregistrements s'ouvre.
- h) Sélectionnez un de ces enregistrements pour l'analyse.

Les types d'enregistrement sont des périodiques, des formes d'ondes, des enregistrements rapides, des phénomènes transitoires et EN50160.

Note: *En f) tout fichier peut être ouvert pour une analyse ultérieure*

	Type	Start time	End time	User note
1	Waveform	06.02.2001. 17:15:47.92	 □
2	Fast logging	06.02.2001. 17:16:11.41	
3	Fast logging	06.02.2001. 17:16:18.18	

Help Analyse

Fig. 31: Liste des enregistrements

3.1. ECRANS EN MODE D'ENREGISTREMENT PERIODIQUE

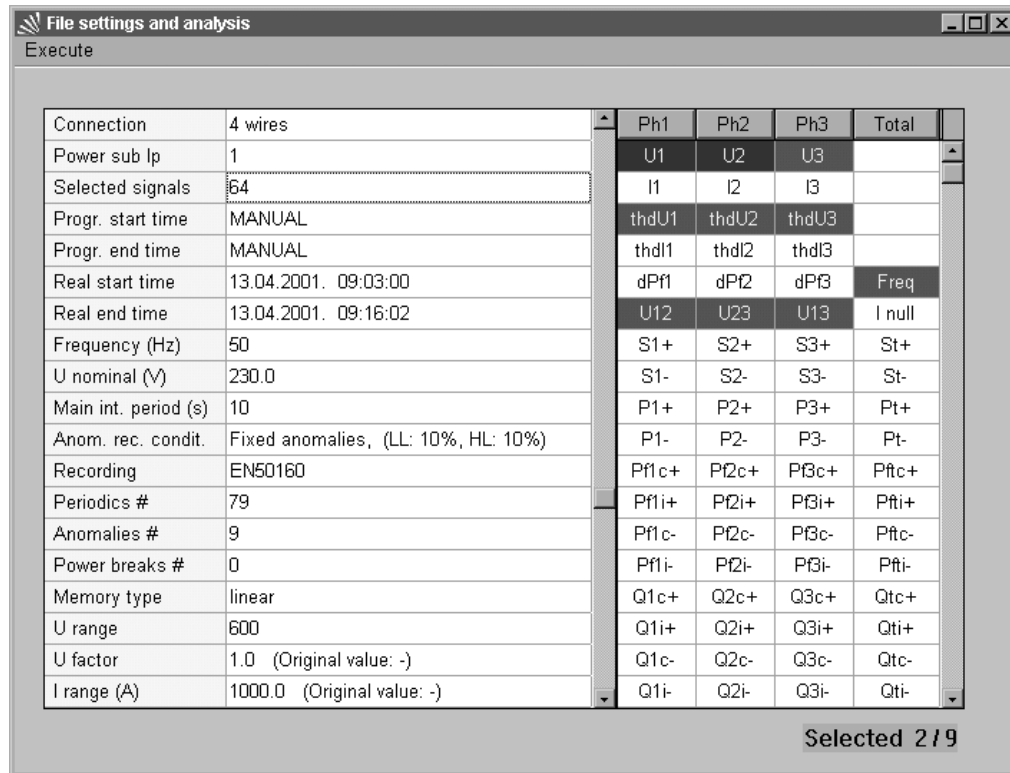


Fig. 32: Ecran de programmation de saisie des données et de l'état actuel pour EN 50160 (également pour périodes)

Les signaux enregistrés (disponibles pour l'analyse) sont en couleur bleue.

Pour sélectionner un signal pour analyser, cliquez sur la zone bleue, celle-ci changera en couleur rouge lorsqu'elle est sélectionnée.

Dès que les paramètres sont sélectionnés, cliquez sur '**Execute**' sur la barre du Menu et sélectionnez le type d'analyse requis:

- Analyse statistique
- Analyse périodique
- Anomalies de tension

Dans les exemples suivants, U_1 et U_2 sont sélectionnés pour l'analyse; la période d'intégration est programmée sur 10 min.

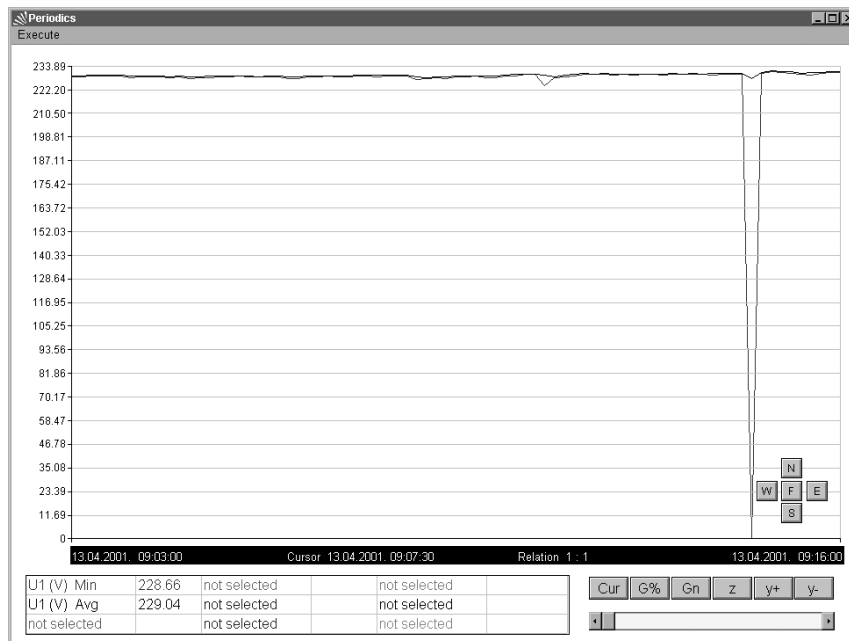
Analyse périodique

Données enregistrées pouvant être analysées sous forme numérique

Time	U1 (V) Min	U1 (V) Avg	U1 (V) Max	thdU1 (%) Avg	thdU1 (%) Max	U2 (V) Min	U2 (V) Avg	U2 (V) Max	thdU2 (%) Avg
13.04.2001. 09:03:00	228.29	228.76	229.70	2.95	2.99	228.85	229.32	230.26	2.96
13.04.2001. 09:03:10	228.66	229.13	229.98	2.96	3.04	229.23	229.60	230.54	2.97
13.04.2001. 09:03:20	229.04	229.41	230.17	3.02	3.09	229.51	229.98	230.73	3.00
13.04.2001. 09:03:30	228.94	229.41	230.17	3.02	3.09	229.41	229.98	230.73	3.03
13.04.2001. 09:03:40	228.94	229.41	230.45	2.99	3.10	229.51	229.98	230.92	3.02
13.04.2001. 09:03:50	228.76	229.23	230.17	2.97	3.03	229.23	229.79	230.64	2.95
13.04.2001. 09:04:00	228.19	228.85	229.79	2.99	3.04	228.66	229.41	230.26	3.00
13.04.2001. 09:04:10	228.29	228.76	229.79	3.03	3.07	228.76	229.23	230.26	3.03
13.04.2001. 09:04:20	228.57	228.85	229.51	3.02	3.10	229.04	229.41	230.07	3.02
13.04.2001. 09:04:30	228.57	228.94	230.07	2.99	3.05	229.13	229.41	230.64	3.00
13.04.2001. 09:04:40	228.19	228.66	229.60	3.00	3.09	228.76	229.23	230.17	3.00
13.04.2001. 09:04:50	228.38	228.76	229.41	3.02	3.05	228.94	229.32	229.98	3.03
13.04.2001. 09:05:00	227.72	228.66	229.41	2.99	3.07	228.29	229.13	229.88	3.00
13.04.2001. 09:05:10	228.10	228.66	229.51	2.95	3.01	228.57	229.13	230.07	2.96
13.04.2001. 09:05:20	228.19	228.76	229.41	3.00	3.07	228.66	229.32	229.98	3.01
13.04.2001. 09:05:30	228.38	228.76	229.41	2.96	3.11	228.85	229.23	229.98	2.95
13.04.2001. 09:05:40	228.57	228.94	230.17	2.95	3.00	229.04	229.41	230.73	2.94
13.04.2001. 09:05:50	228.76	229.04	229.70	2.96	3.02	229.23	229.60	230.17	2.94
13.04.2001. 09:06:00	228.29	228.76	229.98	2.94	2.96	228.76	229.32	230.54	2.94
13.04.2001. 09:06:10	228.29	228.66	229.51	2.99	3.03	228.76	229.13	230.07	2.97
13.04.2001. 09:06:20	228.48	229.04	230.26	2.94	3.00	229.04	229.51	230.73	2.94
13.04.2001. 09:06:30	228.29	228.76	229.60	2.96	3.02	228.85	229.23	230.17	2.94
13.04.2001. 09:06:40	227.72	228.29	229.51	2.97	3.04	228.29	228.85	230.07	2.97
13.04.2001. 09:06:50	227.63	228.57	229.51	2.95	3.02	228.19	229.13	230.07	2.95
13.04.2001. 09:07:00	228.66	229.13	229.88	2.93	3.00	229.13	229.60	230.35	2.93
13.04.2001. 09:07:10	228.48	228.85	229.70	2.91	2.99	228.94	229.41	230.17	2.90
13.04.2001. 09:07:20	228.76	229.13	229.79	2.92	2.97	229.23	229.70	230.35	2.92
13.04.2001. 09:07:30	228.66	229.04	230.17	2.91	2.97	229.23	229.60	230.64	2.90
13.04.2001. 09:07:40	228.66	229.04	229.79	2.90	2.97	229.23	229.60	230.26	2.89
13.04.2001. 09:07:50	228.85	229.23	229.98	2.92	2.98	229.41	229.79	230.45	2.91
13.04.2001. 09:08:00	228.85	229.32	230.07	2.92	2.99	229.41	229.88	230.54	2.91
13.04.2001. 09:08:10	228.57	229.23	230.07	2.85	2.91	229.13	229.79	230.64	2.86
13.04.2001. 09:08:20	228.85	229.23	229.98	2.91	2.97	229.41	229.79	230.54	2.91
13.04.2001. 09:08:30	228.76	229.23	229.98	2.90	2.95	229.32	229.70	230.54	2.88
13.04.2001. 09:08:40	228.76	229.23	229.98	6.49	44.04	229.23	229.79	230.54	2.87
13.04.2001. 09:08:50	227.35	228.66	230.17	2.91	2.96	227.91	229.13	230.73	2.92
13.04.2001. 09:09:00	227.44	228.01	229.04	2.92	2.98	228.01	228.57	229.60	2.91
13.04.2001. 09:09:10	228.01	228.57	229.60	6.97	49.37	228.48	229.13	230.17	2.88
13.04.2001. 09:09:20	227.44	228.66	229.41	2.96	2.98	228.01	229.23	229.98	2.95

Fig. 33: Ecran tabulaire de l'analyse des données

Les données peuvent également être représentées sur graphique, avec des possibilités de navigation et de recherche avancées. Pour créer un graphique, sélectionnez les colonnes souhaitées (max. 9) et ensuite: Execute \ Draw selected columns.



Boutons:

N,S,W,E boutons de navigation

F Rétablir l'écran original

Cur Curseur on / off

G% axe Y en [%]

Gn axe Y normal

z fenêtre graphique

y+ Zoom in (axe Y)

y- Zoom out (axe Y)

Fig.34: Ecran de l'analyse graphique des données

Anomalies de tension

Les enregistrements d'anomalies de tension (ou ruptures de tension) peuvent être affichés aussi bien en format numérique que graphique.

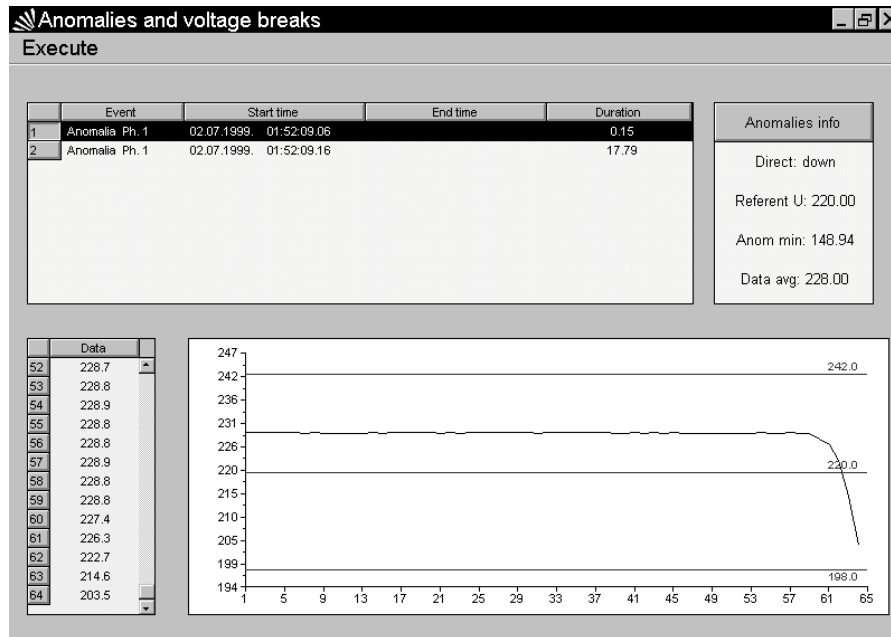


Fig. 35: Ecran des anomalies et des ruptures de tension

Une liste complète de toutes les anomalies de tension est prévue, ainsi que l'information d'installation. Une analyse de chaque enregistrement peut être regardée rapidement, tant sous forme graphique que sous forme de tableau.

Analyse statistique

Une analyse statistique des données enregistrées peut être affichée de manière numérique et graphique.

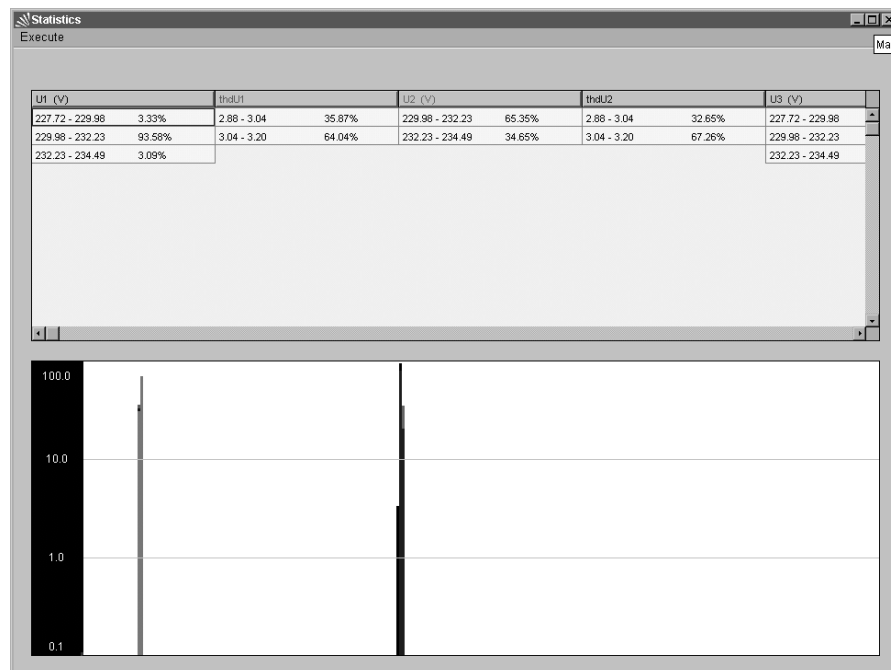


Fig. 36: Ecran d'analyse statistique

3.2. ECRANS EN MODE D'ENREGISTREMENT DE FORMES D'ONDES

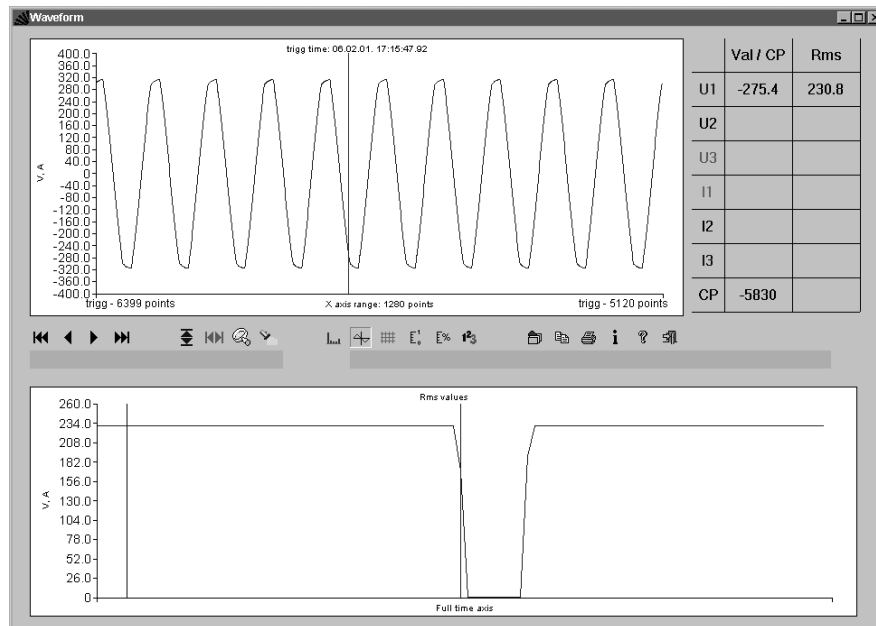


Fig. 37: Ecran d'analyse des formes d'ondes

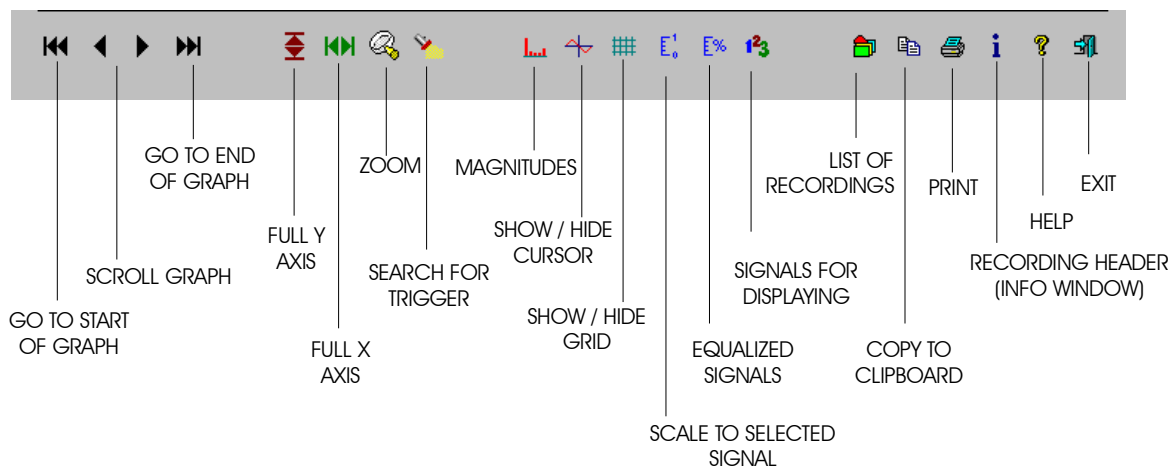


Fig. 38: Touches de raccourci

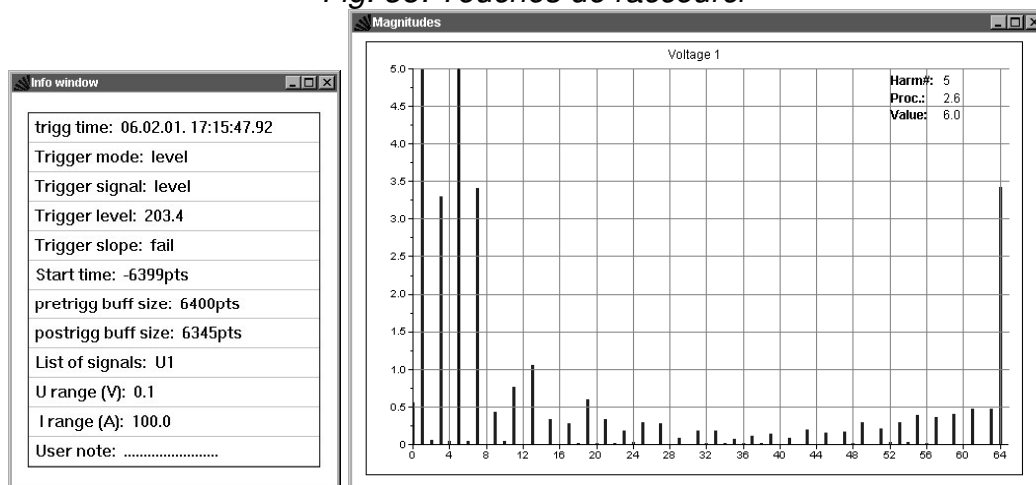


Fig. 39: Ecran d'informations de formes d'ondes et de magnitudes

3.3. MODE D'ENREGISTREMENT RAPIDE

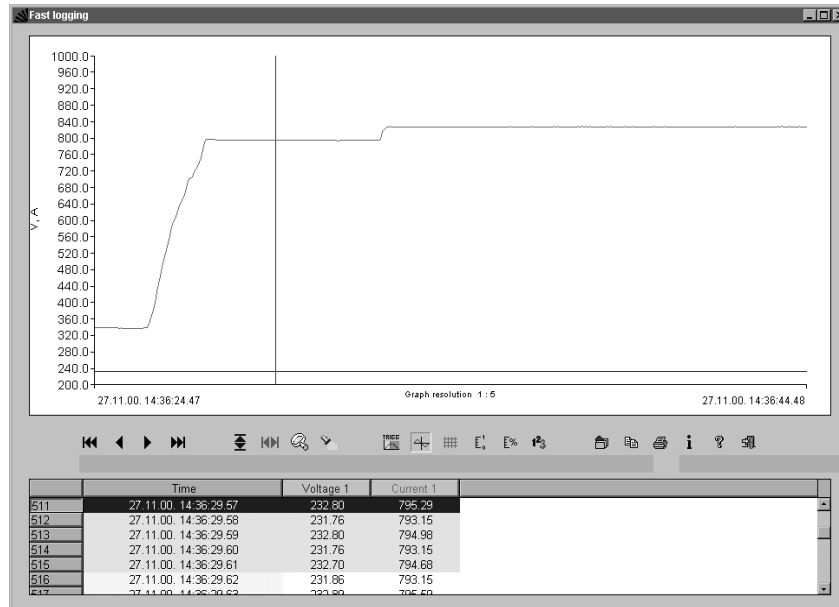


Fig. 40: Ecran d'analyse d'enregistrement rapide

3.4. MODE D'ENREGISTREMENT DE PHENOMENES TRANSITOIRES

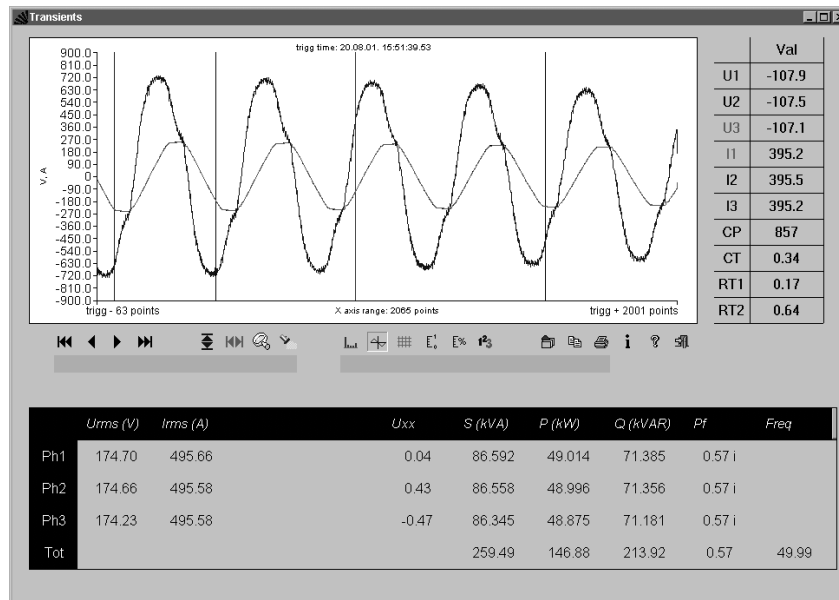


Fig. 41: Ecran d'analyse de phénomènes transitoires

La partie droite du tableau donne des informations sur les valeurs mesurées en position curseur (lorsque le curseur est visible – bouton “show/hide cursor” = montrer/cacher curseur).

CP – Point de curseur

CT – Temps de curseur

RT1 – Temps de gamme 1 (temps de démarrage gamme)

RT2 – Temps de gamme 2 (temps d'arrêt gamme)

Toutes les valeurs sont proportionnelles au point de déclenchement.

Le tableau en bas de l'écran est calculé à partir des valeurs entre les temps de démarrage et d'arrêt (RT1 et RT2). Pour programmer les temps de démarrage et d'arrêt, il faut activer le curseur (une ligne verticale rouge se présente sur le graphique). Sélectionnez le point de départ souhaité sur le graphique et cliquez sur le bouton droit de la souris pour sélectionner "**Range start**". Ce point sera marqué sur le graphique. Initialement, RT1 et RT2 sont égaux à zéro et lorsque le premier temps de démarrage (start time) RT1 est programmé, il sera considéré comme temps d'arrêt étant donné qu'il est supérieur au RT2 – (les valeurs du tableau sont toujours calculées entre RT1 et RT2)

3.5. MODE D'ENREGISTREMENT EN 50160

Pour le type d'enregistrement EN 50160, le résumé graphique standard sera automatiquement affiché. Sur cette représentation, l'utilisateur peut voir laquelle des valeurs mesurées dépasse la valeur limite (selon la norme EN50160) ou quelles réserves sont encore disponibles. La section rouge de la barre superposée représente la quantité de valeur mesurée en dessous de laquelle 95 % de toutes les valeurs mesurées se situent. La section bleue représente les 5% restants des valeurs mesurées.

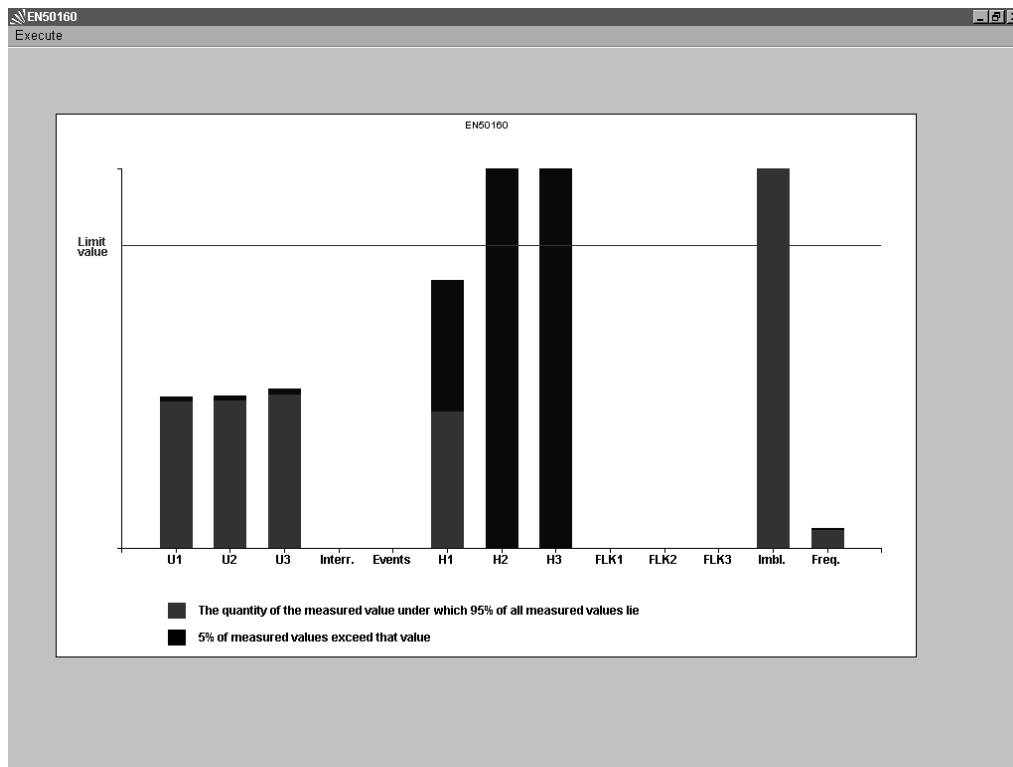


Fig. 42: Résumé graphique

Tous les paramètres représentés dans le résumé graphique peuvent également être regardés sous forme de tableau.

Ce tableau reprend les valeurs limites, les valeurs maximales ainsi que 95% des valeurs. La colonne 'Max value' affiche la déviation maximale et minimale, exprimée en pourcentage, par rapport à la tension nominale. Dans la colonne "95% value", les limites supérieure et inférieure indiquent si 95% de toutes les valeurs mesurées se situent entre la valeur positive et négative.

Parameter	Unit	Limit	Max value			95% value		
			L1	L2 / tot	L3	L1	L2	L3
Voltage variations		230.00V +/- 10%						
Maximum	% Un	+ 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Minimum	% Un	- 10	-4.99	-5.03	-5.28	-4.83	-4.87	-5.07
Interruptions	Number	100	0	0	0	-	-	-
Events	Number	100	0	0	0	-	-	-
Flicker Plt	Plt	1.00	-	-	-	-	-	-
Frequency 95%		50Hz +/- 1%						
Maximum	%	+ 1		0.03			-0.05	
Minimum	%	- 1		-0.07			-0.06	
Imbalance	%	2.00		31.89			29.47	
Harmonics								
THD	% Un	8.0	3.36	3.37	3.38	3.35	3.34	3.35
2. Harm.	% Un	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Harm.	% Un	5.0	1.20	21.60	21.60	0.60	16.20	16.20
4. Harm.	% Un	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Harm.	% Un	6.0	5.30	90.60	90.40	2.70	67.60	67.50
6. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7. Harm.	% Un	5.0	2.50	43.50	43.50	1.30	32.40	32.40
8. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Harm.	% Un	1.5	0.40	6.40	6.50	0.20	4.80	4.90
10. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11. Harm.	% Un	3.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13. Harm.	% Un	3.0	0.40	9.40	9.50	0.30	6.90	7.00
15. Harm.	% Un	0.5	0.30	6.00	5.80	0.20	4.60	4.40
17. Harm.	% Un	2.0	0.10	2.40	2.30	0.10	1.60	1.60
19. Harm.	% Un	1.5	0.00	0.50	0.60	0.00	0.40	0.40
21. Harm.	% Un	0.5	0.10	5.00	4.00	0.10	2.70	2.60

Fig. 43: Analyse sous forme de tableau

Pour une analyse statistique des harmoniques, la fréquence cumulative est représentée. Le principe du graphique à barres superposées est le même que pour le résumé graphique. L'utilisateur peut aisément voir quel harmonique dépasse la valeur limite admise et quelles réserves sont disponibles.

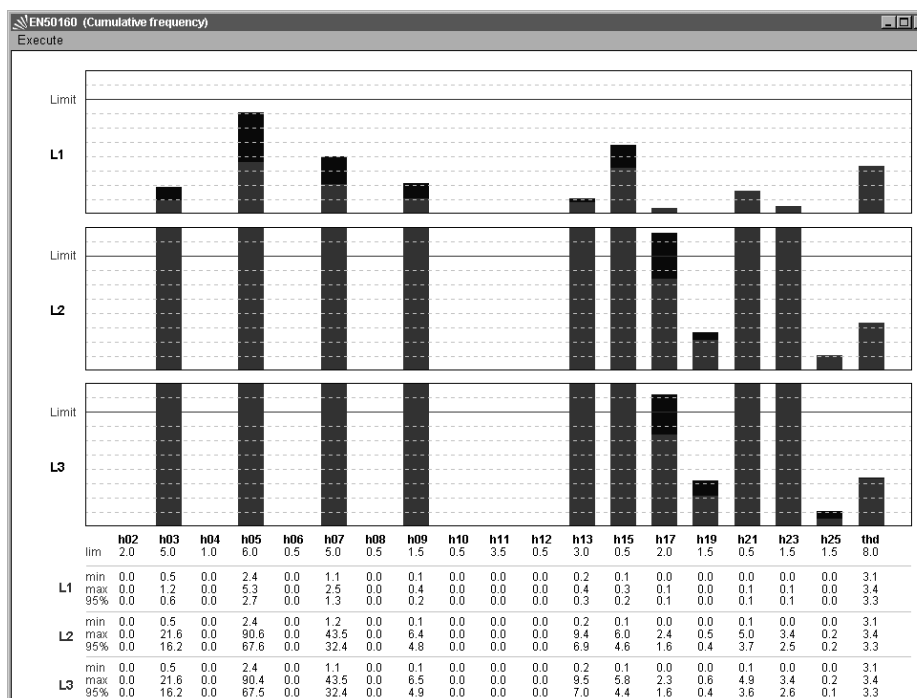


Fig. 44: Fréquence cumulative – analyse harmonique

4. DIRECT LINK - SCOPE

La liaison "Direct Link" permet une opération en direct, avec des valeurs en temps réel des entrées de tension et de courant affichées sur l'écran. Des calculs compliqués peuvent être effectués et les formes d'ondes des signaux d'entrées sélectionnées peuvent être stockées, exportées à un fichier ASCII ou à une mémoire temporaire pour être utilisées avec des outils d'analyse d'une tierce partie.

Pour ouvrir la connexion à l'instrument, cliquez sur le bouton 'go!'.

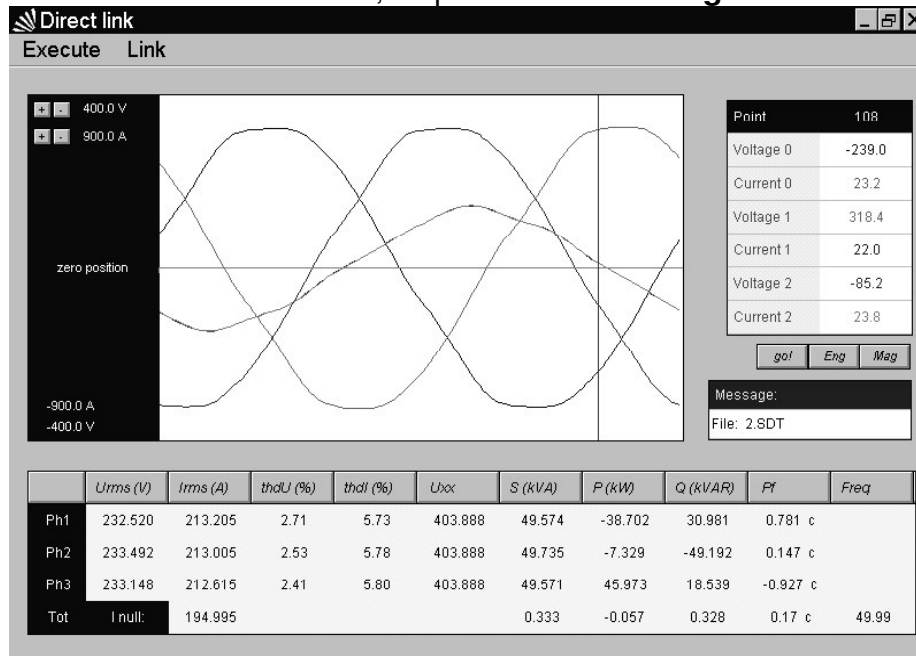


Fig. 45: Ecran oscilloscope Direct Link

Pour lire les **Energies** de l'instrument, cliquez sur le bouton 'Eng'. Une petite fenêtre s'ouvre et affiche les valeurs d'énergie actuelles.

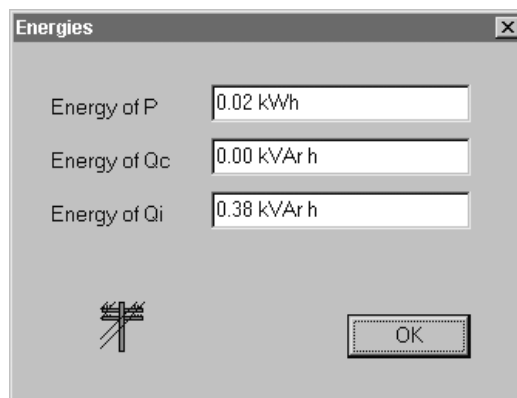


Fig. 46: Ecran Energie

Pour regarder les harmoniques, ainsi que la tension et le courant, cliquez sur le bouton 'Mag'. L'écran d'analyse harmonique s'ouvre avec six histogrammes (trois pour tension et trois pour courant) affichant les harmoniques jusqu'au 63e.

Pour faire un zoom sur un histogramme quelconque, cliquez sur l'affichage en question. Pour retourner à l'affichage des six histogrammes, cliquez sur l'affichage.

Pour changer l'échelle d'un des graphiques, cliquez sur l'axe vertical:

- à proximité de la partie supérieure pour augmenter la gamme
- à proximité de la partie inférieure pour étendre l'échelle.

Pour regarder les harmoniques sous forme de tableau, sélectionnez '**Show Table**' dans le menu '**Execute**'. En naviguant la souris le long des graphiques, le curseur sera activé et le tableau représentera les valeurs correspondantes à la position du curseur.

Pour retourner à l'écran principal **Direct Link**, sélectionnez '**Close**' dans le menu '**Execute**'.

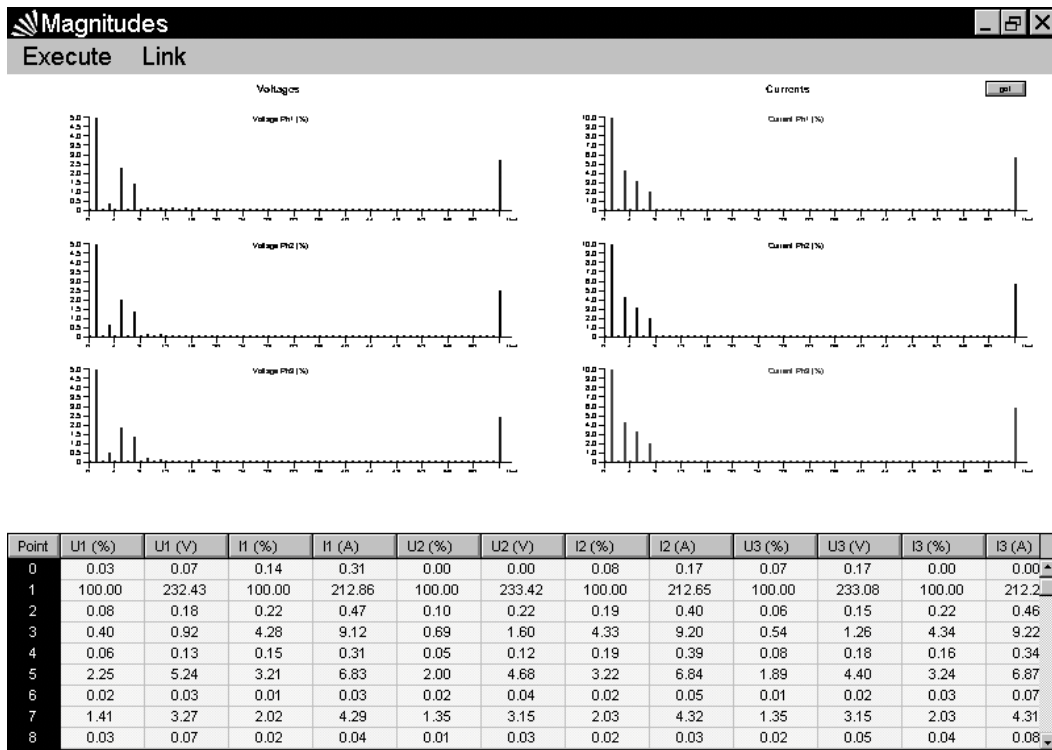


Fig. 47: Ecran d'analyse harmonique Direct Link avec affichage tabulaire

Note: Si l'affichage s'avère être fixé, il n'y a pas assez de temps pour l'afficheur pour traiter toutes les données acquises. Le 'Request Time' (dans le menu 'Execute') doit être augmenté. Pour la vitesse Baud de 57600, un 'Request time' d'au moins 1300 ms est recommandé.

SECTION VI

Théorie de l'opération

1. GENERALITES

L'enregistrement des données est l'une des fonctions principales de l'instrument. Tout en enregistrant des données pour référence ultérieure, l'instrument peut également effectuer les fonctions suivantes:

- l'analyse statistique – l'analyse statistique des signaux mesurés
- l'analyse périodique – l'enregistrement en direct et l'analyse des différents signaux mesurés sur une période programmée
- les anomalies de tension – la détection et l'enregistrement d'anomalies de tension
- les ruptures de courant – la détection et l'enregistrement d'interruptions d'alimentation
- les formes d'ondes
- l'enregistrement rapide
- les phénomènes transitoires
- les scintillements
- EN 50160

En dehors de la fonction d'enregistrement de rupture de courant qui est toujours possible, toutes les autres fonctions sont indépendantes et peuvent être activées ou désactivées par l'utilisateur. Les principes de mesure sont les mêmes dans toutes les fonctions d'enregistrement et sont expliqués dans la Section II-2 ci-avant. Les techniques de calcul de la moyenne et des statistiques sont décrites plus loin dans cette section.

Les données sont stockées dans la mémoire permanente et peuvent être transférées à un PC pour être analysées et imprimées. Ce transfert peut se faire en direct pendant la procédure d'enregistrement et/ou après avoir terminé l'enregistrement. Indépendamment du fait que la fonction d'enregistrement soit activée ou non, l'instrument peut envoyer chaque seconde tous les échantillons d'un signal d'entrée à un PC (pour analyse et contrôle externe).

2. ANALYSE STATISTIQUE

La gamme d'entrée (de 0 jusqu'à la pleine échelle) pour chaque valeur est répartie en 256 divisions (100 pour PF et cosp). Les valeurs mesurées sont rangées en concordance sur cette échelle. Le résultat est une statistique, une fonction Gauss, qui peut être analysée par le biais du logiciel (cfr section V). L'analyse statistique est effectuée uniquement sur des signaux sélectionnés dans le menu secondaire des signaux. L'analyse statistique ne peut pas être appliquée pour mesurer les harmoniques.

3. ANALYSE PERIODIQUE

L'analyse périodique est effectuée sur une période d'intégration programmable (IP). Celle-ci peut être réglée par l'utilisateur de 1 seconde à 15 minutes. Pendant la période d'intégration, l'instrument calcule les valeurs maximales, minimales et moyennes des grandeurs sélectionnées. A la fin de la période, ces valeurs sont mémorisées de même que le début de la période (date/heure) et l'entrée de synchronisation.

Les valeurs stockées sont différentes pour chacun des paramètres

- | | |
|---|---|
| • pour la mesure THD | uniquement les valeurs maximales et moyennes |
| • pour les harmoniques de tension et l'angle de tension-courant | uniquement les valeurs maximales et minimales |
| • pour les harmoniques de courant | uniquement les valeurs maximales |
| • pour tous les autres paramètres | les valeurs minimales, maximales et moyennes |

La puissance active est divisée en deux grandeurs: Import (positive) et Export (négative). La puissance réactive et le facteur de puissance sont divisés en quatre grandeurs: inductive positive (+i), capacitive positive (+c), inductive négative (-i) et capacitive négative (-c).

Le courant du fil neutre (I_0) est négligé en cas de connexion à 3 fils.

Pour les mesures de puissance, de tension et de courant, les valeurs sont stockées pour chaque cycle d'entrée.

Les valeurs des harmoniques et de la THD sont calculées sur des échantillons de chaque 8^{ième} cycle d'entrée.

Pour calculer la tension moyenne, les tensions de moins de 2% ($0.02 \times U_n$) sont traitées comme des interruptions de tension et ne sont pas prises en compte pour les calculs.

Les valeurs maximales et minimales stockées sont basées sur des valeurs calculées pendant chaque cycle d'entrée, tandis que les valeurs moyennes (à l'exception de la tension, de la puissance et des harmoniques) sont calculées à la fin de chaque IP et sont basées sur le nombre de cycles d'entrée dans cette période.

Les valeurs moyennes pour puissance, tension et composants de l'harmonique ignorent les cycles d'entrée où la tension est inférieure à $0.02 \times U_n$. En outre, en cas de rupture de courant ou de mise en service pendant une IP ou si la IP débute pendant une rupture de courant, l'instrument commencera un nouveau cycle (cfr Rupture de courant).

Les illustrations et les tableaux suivants décrivent en détail les valeurs utilisées pour l'enregistrement.

Les abréviations sont expliquées ci-après.

SYMBOLES

Symboles généraux

U	tensions (valeurs efficaces)
I	courants (valeurs efficaces)
P	puissance active
S	puissance apparente
Q	puissance réactive
I₀	courant (val. eff.) du conducteur neutre
PF	facteur de puissance
Cosφ	angle de phase tension-courant
THD	distorsion harmonique totale
H	harmoniques individuels (%)
h	harmonique individuel (V ou A)
IP	période d'intégration

Symboles complémentaires

x	phase
t	total
i	inductive (+ symbole P, Q ou PF)
c	capacitive (+ symbole P, Q ou PF)
+	positive (+ symbole P, Q ou PF)
-	negative (+ symbole P, Q or PF)
n	n° harmonique (+ symbole H ou h)
a	moyenne (+ symbole général arbitraire)
m	max. ou min (+ symbole général arbitraire)
na	non disponible
pn	nombre de cycles d'entrée dans une période d'intégration (IP)
hp n	nombre de cycles d'entrée pour harmoniques en IP (pn/8)
pp n	nombre de cycles d'entrée pour puissances
up n	nombre de cycles d'entrée pour tensions
PC	ordinateur
cr	facteur de crête
pb	temps de rupture de courant endéans la IP

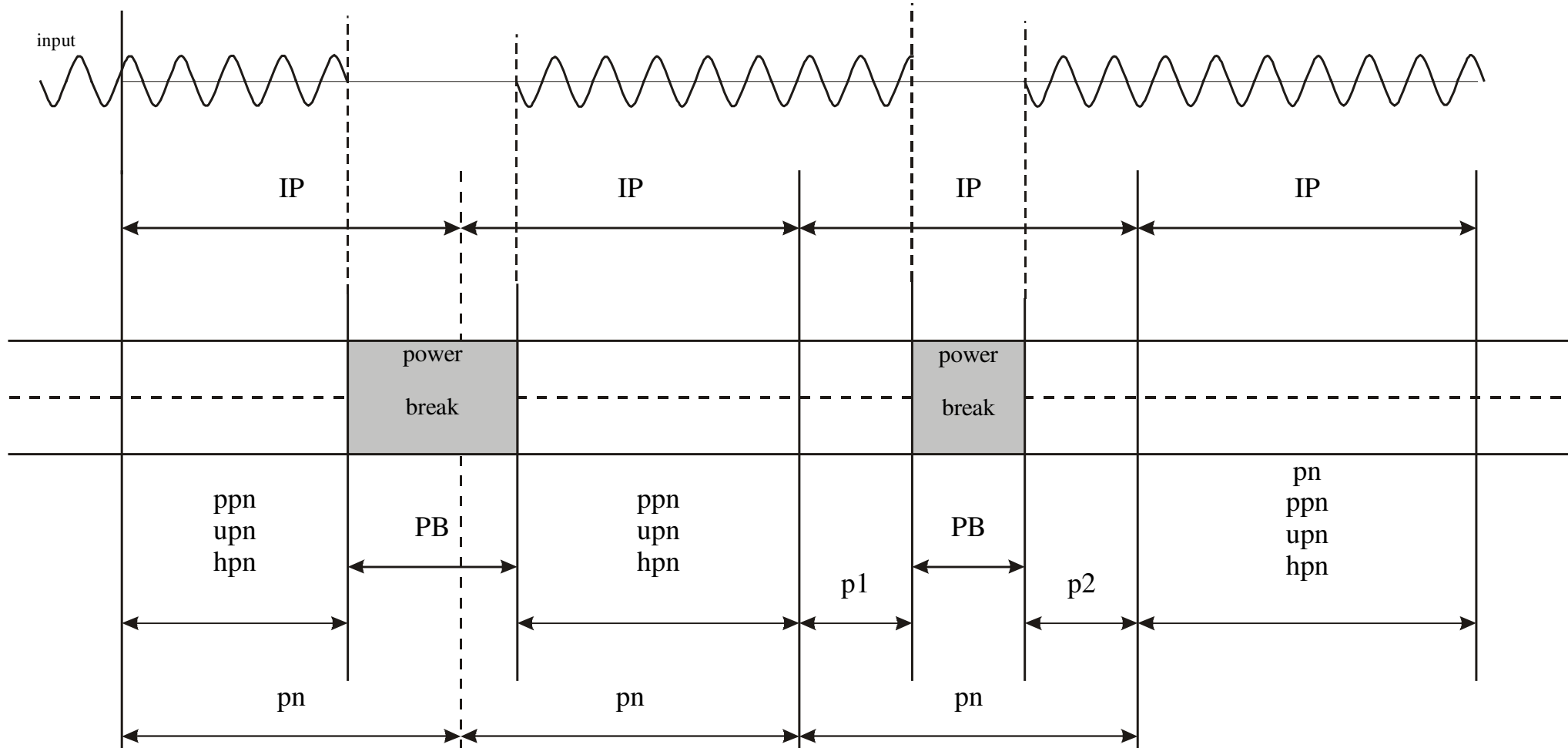


Fig. 48: Cycles d'entrée utilisés pour le calcul dans des situations de rupture de courant variées $upn=hpn=ppn=p1+p2$

En mesurant la puissance et le facteur de puissance, les valeurs peuvent être calculées pour chaque cycle individuel ou la moyenne peut être calculée sur une période (Power sub IP) qui peut être programmée arbitrairement entre 1 et 20 cycles (400ms/50Hz). Si l'instrument enregistre une puissance, il calculera et enregistrera automatiquement l'énergie de la puissance sélectionnée dans une IP.

Les valeurs utilisées pour le calcul de la puissance maximale et minimale et des facteurs de puissance sont les valeurs moyennes calculées suivant les valeurs "power sub IP" (illustré ci-après)

L'enregistrement de la THD de tension ou de courant est activé automatiquement si un ou plusieurs harmoniques individuels de tension ou de courant ont été sélectionnés.

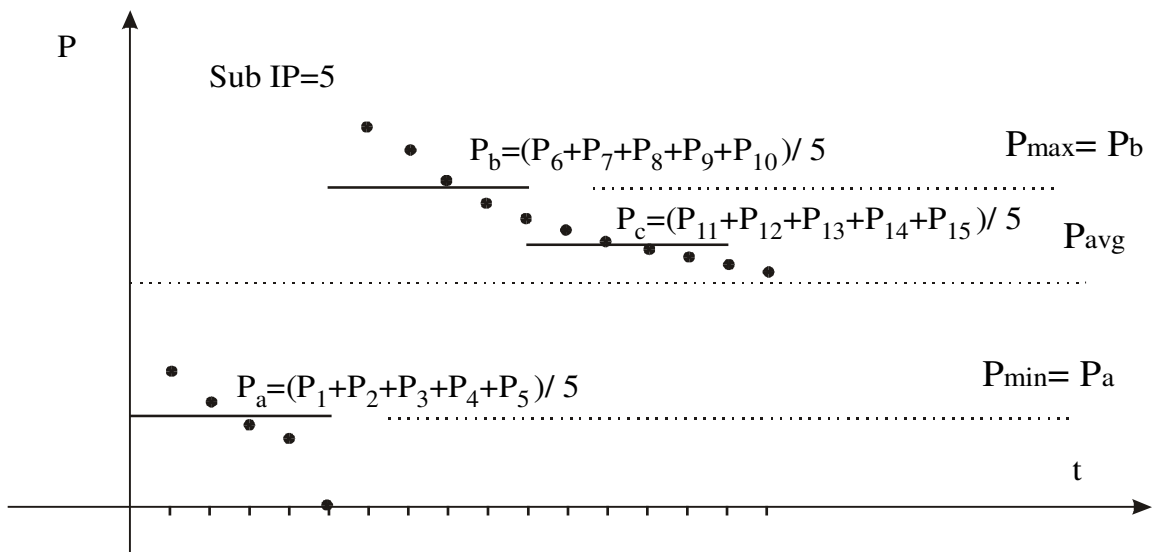
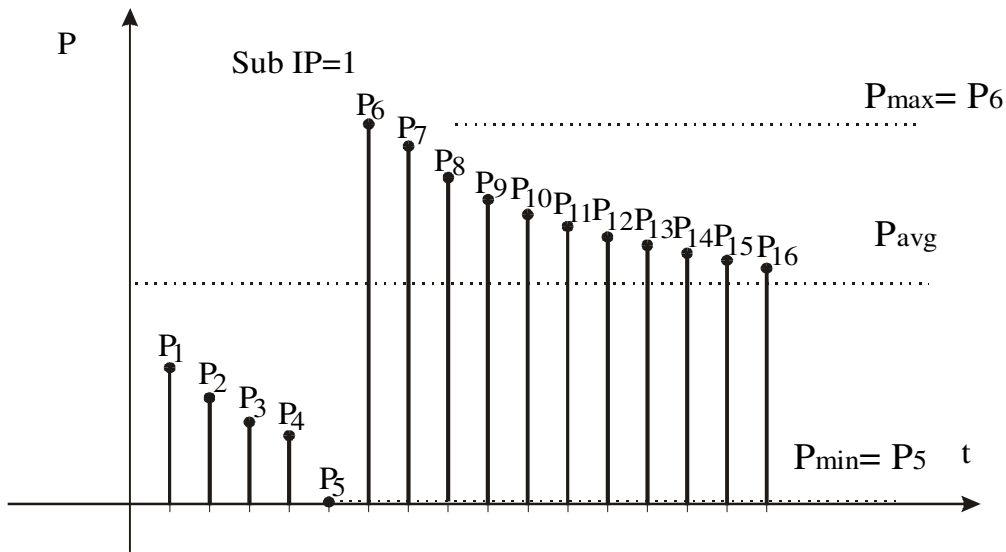
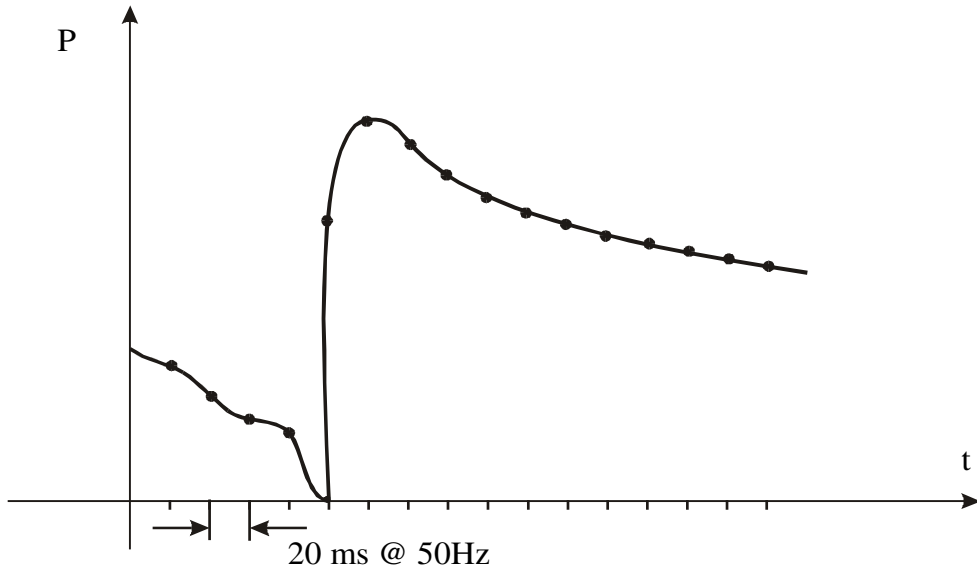


Fig. 49: Exemples de calcul des valeurs maxi & mini pour les différentes périodes 'Power sub IP'

Valeurs minimales & maximales PAR PHASE

VALEUR	TYPE DE CHARGE				Note [formule]
	POSITIVE		NEGATIVE		
	inductive	capacitive	inductive	capacitive	
$m P_{X+}$	P_X		0		[3]
$m P_{X-}$	0		P_X		[3]
$m Q_{Xi+}$	Q_X	0	0	0	[7]
$m Q_{Xc-}$	0	Q_X	0	0	[7]
$m Q_{Xi-}$	0	0	Q_X	0	[7]
$m Q_{Xc+}$	0	0	0	Q_X	[7]
$m PF_{Xi+}$	PF_X	1	na	na	[8]
$m PF_{Xc-}$	1	PF_X	na	na	[8]
$m PF_{Xi-}$	na	na	PF_X	1	[8]
$m PF_{Xc+}$	na	na	1	PF_X	[8]
$m U_X$	U_X				[1]
$m I_X$	I_X				[2]
$m U_{Xthd}$	U_{Xthd}				[10] –max uniquement
$m I_{Xthd}$	I_{Xthd}				[11] –max uniquement
$m \cos\phi_X$	$\cos\phi_X$				[9]
$m U_X H_n$	$U_X H_n$				[12]
$m I_X H_n$	$I_X H_n$				[13] –max uniquemente

Valeurs maxi & mini disponibles par phase pour chaque cycle d'entrée

Note: U_{Xthd} , I_{Xthd} , $\cos\phi_X$, $U_X H_n$, $I_X H_n$ sont calculés chaque 8ième cycle d'entrée

Valeurs (3φ) mini & maxi TOTALES

VALEUR	TYPE DE CHARGE				Note [formule]
	POSITIVE		NEGATIVE		
	inductive	capacitive	inductive	capacitive	
$m P_t+$	P_t		0		[14]
$m P_t-$	0		P_t		[14]
$m S_t+$	S_t		0		[16]
$m S_t-$	0		S_t		[16]
$m Q_{ti+}$	Q_t	0	0	0	[15]
$m Q_{tc-}$	0	Q_t	0	0	[15]
$m Q_{ti-}$	0	0	Q_t	0	[15]
$m Q_{tc+}$	0	0	0	Q_t	[15]
$m PF_{ti}$	PF_t	1	na	na	[17]

m PF _{tc} ⁺	1	PF _t	na	na	[17]
m PF _{ti} ⁻	na	na	PF _t	1	[17]
m PF _{tc} ⁻	na	na	1	PF _t	[17]
m I ₀	I ₀				
m Freq	Freq				

Valeurs 3φ maximales & minimales disponibles pour chaque cycle d'entrée

Note: P_t , S_t et Q_t sont des valeurs moyennes dans une sous-période d'intégration de puissance étant de 1 à 20 cycles d'entrée. PF_t est également le résultat de ces valeurs

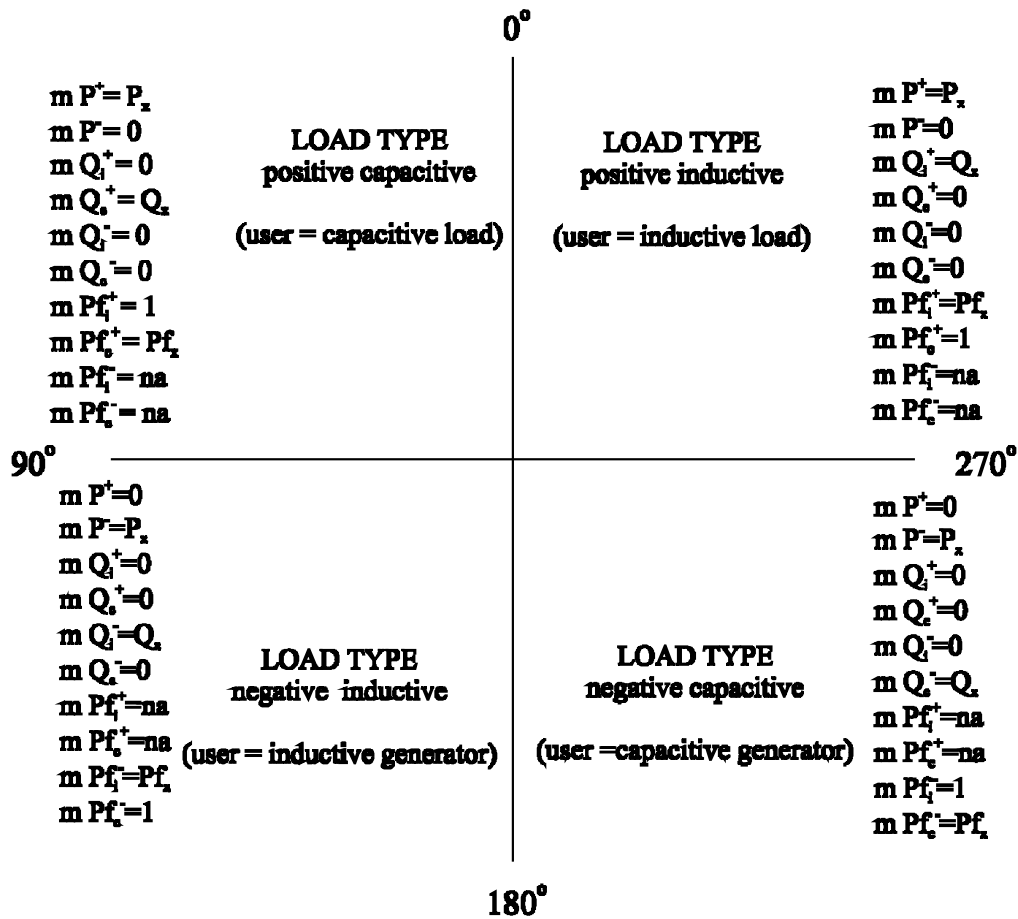


Fig. 50: Graphique Import/Export et Phase/Polarité Inductive/Capacitive

Valeurs par phase (moyenne calculée à la fin d'une IP)

Watts	$aP_x^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (P_x^+)_j}{pn}$	$aP_x^- = \frac{\sum_{j=1}^n (P_x^-)_j}{pn}$
-------	--	--

VA	$aQ_{xi}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xi}^+)_j}{pn}$	$aQ_{xc}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xc}^+)_j}{pn}$
VA	$aQ_{xi}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xi}^-)_j}{pn}$	$aQ_{xc}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xc}^-)_j}{pn}$
PF	$aPf_{xi}^+ = \frac{aP_x^+}{\sqrt{(aQ_{xi}^+)^2 + (aP_x^+)^2}}$	$aPf_{xc}^+ = \frac{aP_x^+}{\sqrt{(aQ_{xc}^+)^2 + (aP_x^+)^2}}$
PF	$aPf_{xi}^- = \frac{aP_x^-}{\sqrt{(aQ_{xi}^-)^2 + (aP_x^-)^2}}$	$aPf_{xc}^- = \frac{aP_x^-}{\sqrt{(aQ_{xc}^-)^2 + (aP_x^-)^2}}$
Volts Amps &	$aU_x = \frac{\sum_{j=1}^n (U_x)_j}{upn}$	$aI_x = \frac{\sum_{j=1}^n (I_x)_j}{pn}$
Harmonics	$aU_{x,thd} = \frac{\sqrt{H_y U_x}}{H_1 U_x} * 100$; $H_y U_x = \frac{\sum_{z=1}^n \left(\sqrt{\sum_{j=2}^{63} (U_{h_n})_j^2} \right)_z}{hpn}$; $H_1 U_x = \frac{\sum_{z=1}^n U_x h_1}{hpn}$	
	$aI_{x,thd} = na$	$a \cos \varphi_x = na$
	$aU_x H_n = na$	$aI_x H_n = na$

Note: En cas de rupture de courant, les périodes 'pn' (pour calculs de puissance) et 'upn' (pour calculs de tension) sont modifiées comme suit:

$$pn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic} \qquad upn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic} - ic_1$$

où:

ic est le temps du cycle d'entrée

pb est le temps de rupture dans la IP

ic_1 est le nombre de cycles avec $U_x < 0.02$

Ugamme

Valeurs 3φ totales (moyenne calculée à la fin d'une IP)

Watts	$aP_t^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (P_t^+)_j}{pn}$	$aP_t^- = \frac{\sum_{j=1}^n (P_t^-)_j}{pn}$
Var	$aQ_{ii}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ii}^+)_j}{pn}$	$aQ_{tc}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{tc}^+)_j}{pn}$

Var	$aQ_{ii}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ii}^-)_j}{pn}$	$aQ_{ic}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ic}^-)_j}{pn}$
VA	$aS_i^+ = \sqrt{(aP_t^+)^2 + (aQ_{ii}^+ + aQ_{ic}^+)^2}$	$aS_i^- = \sqrt{(aP_t^-)^2 + (aQ_{ii}^- + aQ_{ic}^-)^2}$
PF	$aPf_{ii}^+ = \frac{aP_t^+}{\sqrt{(aQ_{ii}^+)^2 + (aP_t^+)^2}}$	$aPf_{ic}^+ = \frac{aP_t^+}{\sqrt{(aQ_{ic}^+)^2 + (aP_t^+)^2}}$
PF	$aPf_{ii}^- = \frac{aP_t^-}{\sqrt{(aQ_{ii}^-)^2 + (aP_t^-)^2}}$	$aPf_{ic}^- = \frac{aP_t^-}{\sqrt{(aQ_{ic}^-)^2 + (aP_t^-)^2}}$
Current & Frequency	$aI_0 = \frac{\sum_{j=1}^n I_{0,j}}{pn}$	$aFreq = \frac{\sum_{j=1}^n Freq_j}{pn}$

Note: En cas de rupture de courant, la période 'pn' (pour le calcul de puissance) est modifiée comme suit:

$$pn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic}$$

où:

ic est le temps du cycle d'entrée
pb est le temps de rupture dans la IP

Calcul de déséquilibre de tension selon IEC 61000-4-30, paragraphe 5.7.

4. ENREGISTREMENT D'ANOMALIES DE TENSION

Des anomalies de tension se présentent lorsque la tension dépasse les limites programmées. Les tensions rms (valeur efficace) de chaque demi-cycle d'entrée sont utilisées à des fins de comparaison. A chaque anomalie de tension que l'instrument détecte, il mémorise:

- la date et l'heure auxquelles l'anomalie a commencé
- la tension nominale
- la tension minimale et maximale pendant l'anomalie
- les 64 valeurs rms précédentes, calculées sur des demi-cycles d'entrée (demi-périodes), avant que l'anomalie se soit présentée

L'enregistrement d'anomalies de tension est possible sur les entrées de tension sélectionnées et elles peuvent être calculées soit dans un domaine de tolérance fixe, soit dans un domaine de tolérance variable.

Mode de tolérance fixe

La tension nominale est programmée par l'utilisateur et les limites supérieures et inférieures sont réglées en tant que pourcentage de la tension nominale.

Mode de tolérance variable

La tension nominale est calculée et elle est la tension moyenne pendant la période d'intégration de l'anomalie précédente (programmable entre 1 et 900 secondes). La nouvelle tension de référence nominale peut s'élever jusqu'à $\pm 30\%$ de la tension nominale programmée. Les limites supérieure et inférieure sont programmées comme un pourcentage de la tension nominale et peuvent se situer entre $\pm 1\%$ et $\pm 30\%$ de la tension nominale.

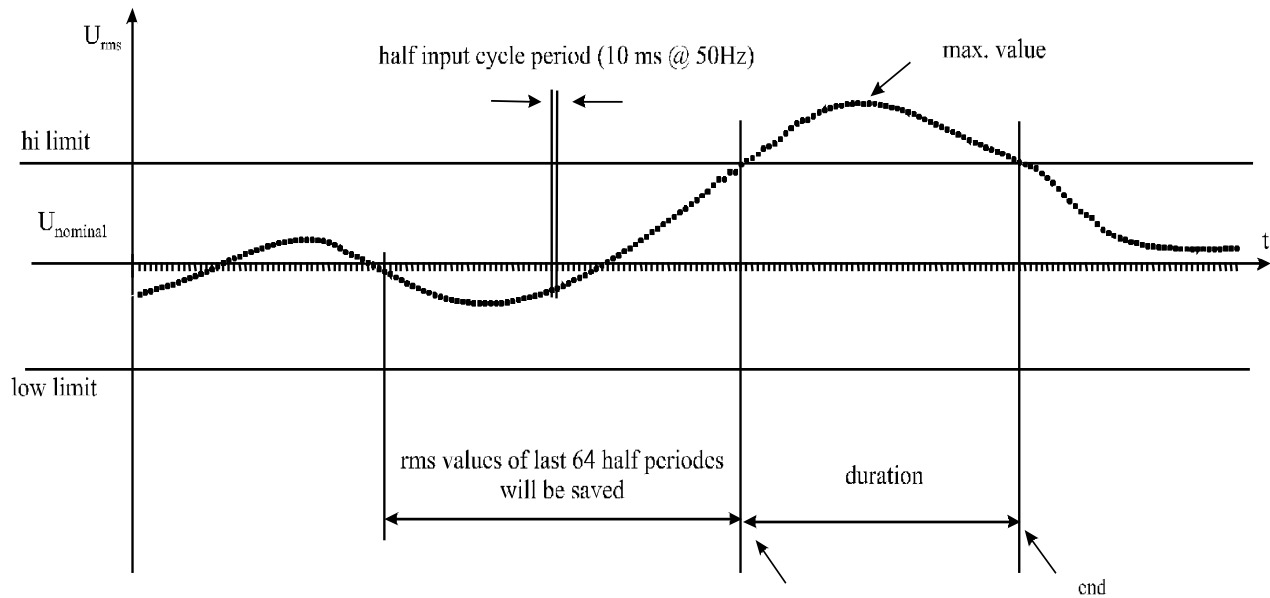
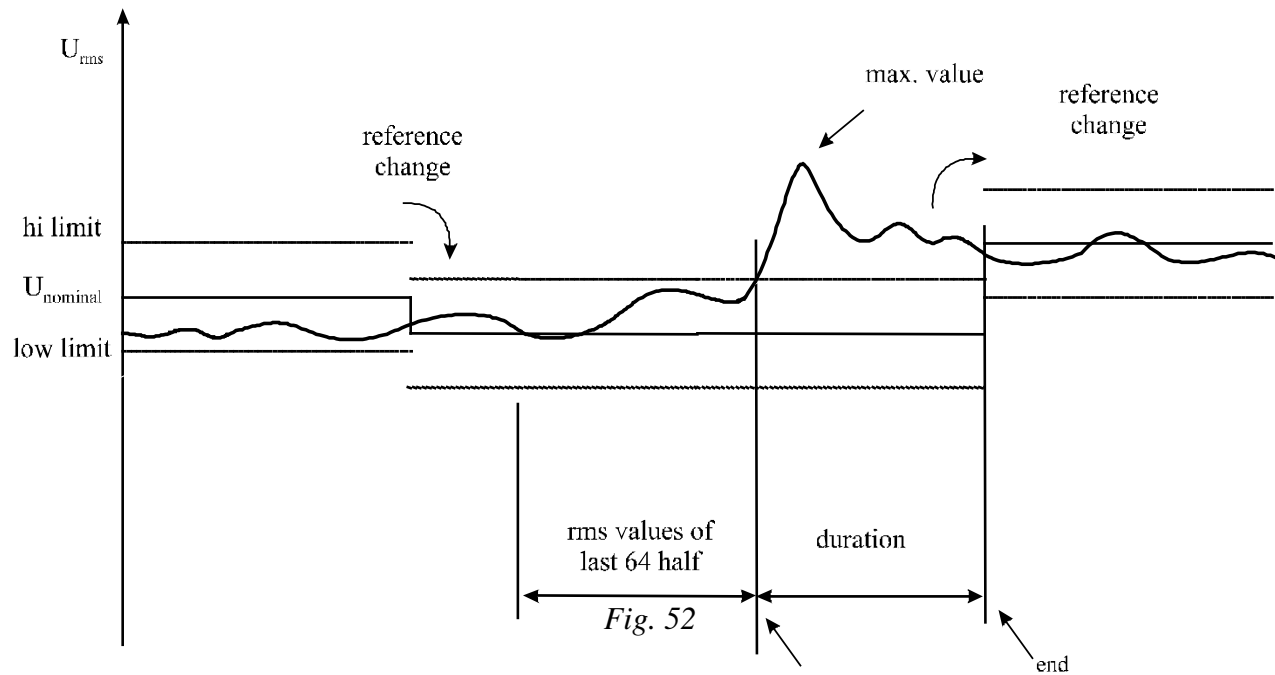


Fig. 51



5. ENREGISTREMENT DE RUPTURES DE COURANT

Lorsque la saisie des données est en cours, le début de chaque état de mise hors service (OFF) est considéré comme une rupture de courant. Cet état se présente soit quand l'instrument est débranché (en utilisant le commutateur rotatif), soit à cause de l'absence d'alimentation (batteries ou secteur).

Pour chaque rupture de courant, l'instrument enregistre la date et l'heure du début et de la fin de la rupture, ainsi que la cause de cette rupture de courant (débranchement manuel ou absence d'alimentation).

6. FORMES D'ONDES

TRIGGERS

Defines starting conditions
(different combinations are possible):
LEVEL - predefined signal 10ms TRMS value
SLOPE - predefined slope of 10ms TRMS values
TIMER - start on elapsed time
MANUAL - manual start
INPUT - trigger channel

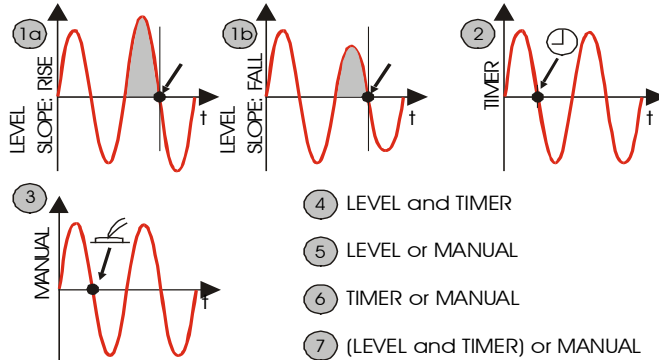


Fig. 53: Déclenchements en enregistrement de formes d'ondes

La mesure de formes d'ondes est un outil puissant pour résoudre des problèmes et pour capter la réponse de courant et de tension dans une situation de commutation. Cette méthode sauvegarde les formes d'ondes des entrées sélectionnées lors d'un déclenchement. Le déclencheur peut être programmé manuellement, par timer ou lorsque la valeur efficace d'un demi-cycle de l'entrée de déclenchement sélectionnée augmente/diminue au-dessus/en dessous d'un certain niveau de déclenchement. Les périodes de pré- et post-déclenchement sélectionnées, exprimées en périodes de fréquence d'alimentation ou en secondes, sont stockées dans la mémoire de l'instrument. Chaque période stockée dans un fichier de formes d'ondes comprend 128 valeurs échantillonnées.

7. ENREGISTREMENT RAPIDE

TRIGGERS

Defines starting conditions
(different combinations are possible):
LEVEL - predefined signal 10ms TRMS value
SLOPE - predefined slope of 10ms TRMS values
TIMER - start on elapsed time
MANUAL - manual start
INPUT: $U_1, U_2, U_3, U_x, I_1, I_2, I_3, I_x$ - trigger channel

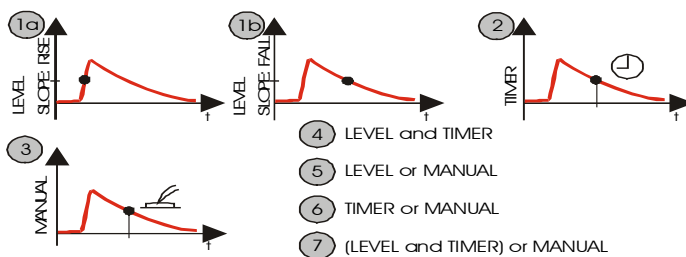


Fig. 54: Déclenchements pour enregistrement rapide

L'enregistrement rapide est une mesure similaire à l'enregistrement des formes d'ondes, mais au lieu de stocker 64 points dans un demi-cycle d'onde, seule la valeur efficace dudit demi-cycle est stockée. Dans ce cas, seulement 1/64 de la mémoire sera occupé. Le déclenchement et la sélection du signal sont les mêmes que pour l'enregistrement des formes d'ondes.

8. PHENOMENES TRANSITOIRES

Un phénomène transitoire est une perturbation momentanée de tension ou de courant **de courte durée et amortie**.

Il y a deux types de surtensions transitoires:

- des surtensions impulsives
- des surtensions oscillatoires

TRIGGERS

Defines starting conditions

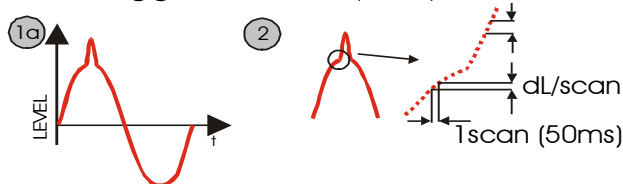
(different combinations are possible):

LEVEL - predefined signal's momentary level

dL/scan -signals slope

MANUAL - manual start

INPUT - trigger channel (U_x , I_x)



3 LEVEL and DL/scan

4 LEVEL or MANUAL

5 (LEVEL and DL/scan) or MANUAL

Fig. 55: Phénomènes transitoires

L'enregistrement de phénomènes transitoires est la méthode de mesure avec le taux d'échantillonnage le plus élevé que l'instrument puisse offrir. Des signaux jusqu'à 25 kHz peuvent être captés dans ce mode.

Le principe de cette mesure est identique à celui de l'enregistrement des formes d'ondes, mais avec un taux d'échantillonnage supérieur. Lorsqu'un seul signal est activé, il y a 1000 échantillons dans une période d'un signal de 50 Hz. Lorsque les six signaux sont tous activés, 400 échantillons sont mémorisés par période et par signal.

Le rapport entre les signaux sélectionnés et le temps d'échantillonnage est repris dans le tableau ci-après.

Tableau: temps d'échantillonnage

Signaux sélectionnés	Nombre d'entrées	Temps d'échantillonnage
entrée de tension simple	1	20 μ s
entrée de courant simple	1	20 μ s
toutes les entrées de tension (U_1 , U_2 , U_3)	3	30 μ s
toutes les entrées de courant (I_1 , I_2 , I_3)	3	30 μ s
1 entrée de tension et 1 entrée de courant	2	40 μ s
U_1 , U_2 , U_3 , I_1 , I_2 , I_3	6	50 μ s

9. SCINTILLEMENTS

Un scintillement est une sensation visuelle causée par l'instabilité de la lumière. Le niveau de cette sensation dépend de la fréquence et de la magnitude du changement de lumière, ainsi que de l'observateur.

Le changement du flux de lumière peut être en corrélation avec une délimitation de tension (Figure 56).

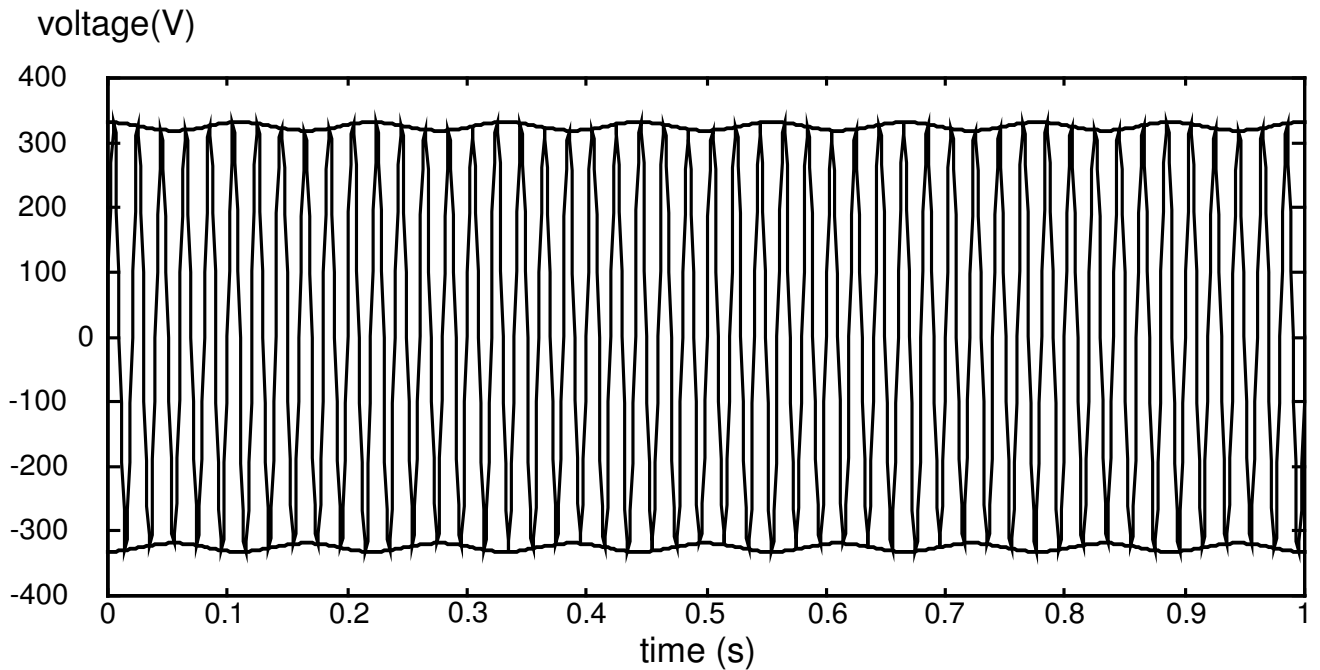


Fig. 56: Fluctuation de tension

Les scintillements sont mesurés conformément à la norme IEC 61000-4-15. Celle-ci détermine la fonction de transformation basée sur une réaction en chaîne lampe-œil-cerveau de 230V/60W. Cette fonction est une base pour l'implémentation d'un scintillomètre (voir illustration sur la Figure 57).

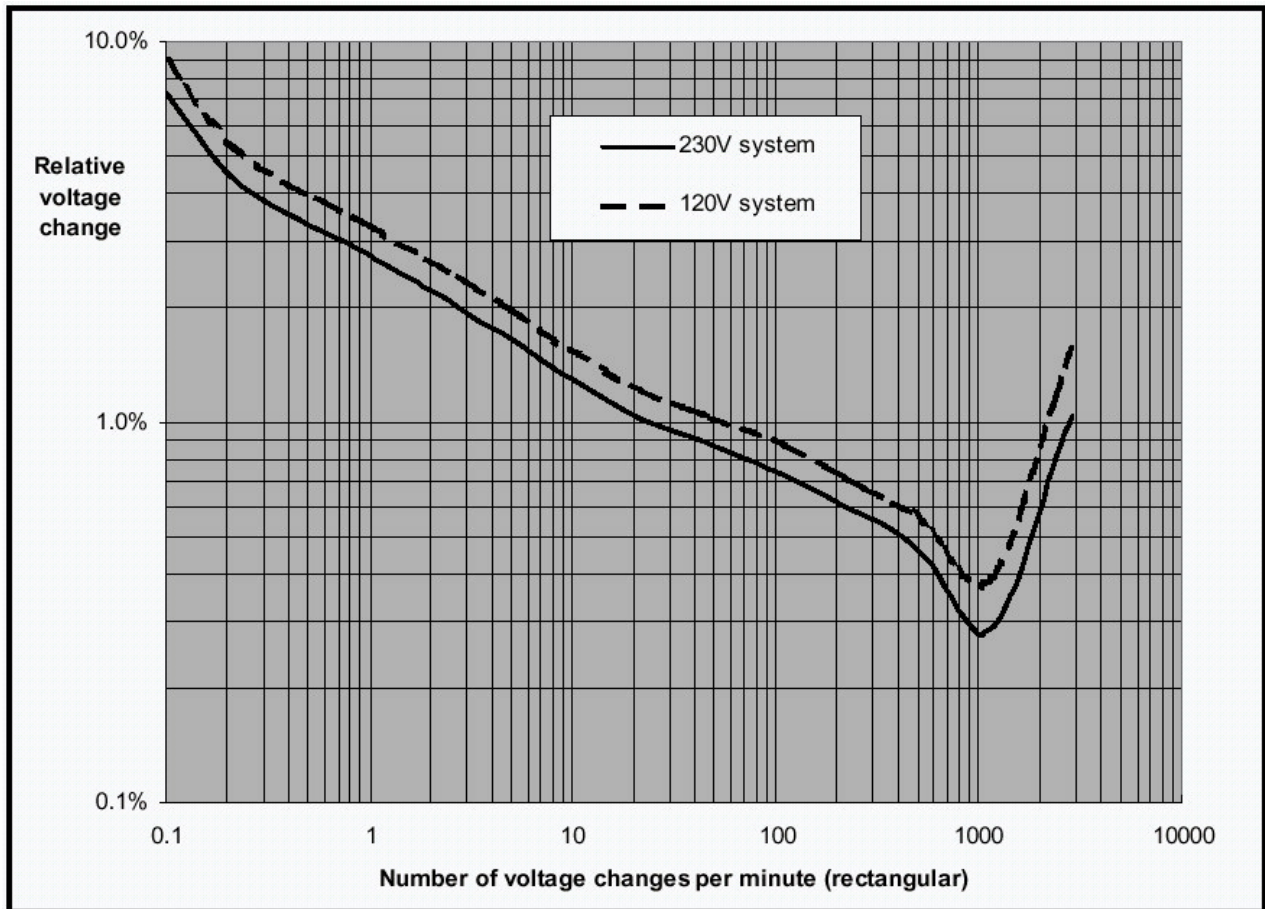


Fig. 57: Courbe d'intensité égale ($P_{st}=1$) des changements de tension rectangulaires dans les systèmes d'alimentation de basse tension

10. EN50160

La **norme EN50160** "caractéristique de tension de l'électricité fournie par des systèmes de distribution publics" est une norme qui détermine la caractéristique de tension d'un système de distribution de basse tension (LV) et de tension moyenne (MV). Elle sert de base pour les contrats d'utilisateurs dans l'Union européenne et pour les petits contrats de génération de puissance.

Le tableau ci-après reprend les limites définies par la norme EN50160. Si aucun niveau de tension n'est spécifiée explicitement, la même limite est valable tant pour LV que MV.

La procédure de mesure est très simple: il faut connecter la tension des 3 phases à un instrument, sélectionnez la mesure "EN50160" et vous pouvez démarrer. Tous les paramètres sont programmés automatiquement, sauf le temps de démarrage et d'arrêt. Le temps de démarrage et d'arrêt peuvent être programmés, ou bien il faut effectuer une séquence manuelle de démarrage/arrêt sur une période d'une semaine.

Tableau 1: Limites EN50160 des caractéristiques de la tension d'alimentation**

Caractéristique	Valeur nominale	ip	Variation min/max	Période de mesure	Note
Fréquence de puissance	50 Hz	10 s	- 1 % / + 1 % @ 99.5 % d'une année - 6 % / + 4 % @ 100 % d'une année	1 semaine	
	50 Hz	10 s	- 2 % / + 2 % @ 95 % d'une semaine - 15 % / + 15 % @ 100 % d'un temps	1 semaine	pour des systèmes isolés
Magnitude de la tension d'alimentation	LV: 230 V MV: Uc				jusqu'en 2003: LV Un peut se conformer à la norme nationale HD 472 S1
Variation de tension d'alimentation	LV: Un	10 min	- 10 % / + 10 % @ 95 % d'une semaine - 15 % / + 10 % @ 100 % d'une semaine	1 semaine	
	MV: Uc	10 min	- 10 % / + 10 % @ 95 % d'une semaine	1 semaine	
Changements rapides de tension	LV: Un MV: Uc		en général $\pm 5\%$ max. $\pm 10\%$ plusieurs fois par jour en général $\pm 4\%$ max. $\pm 6\%$ plusieurs fois par jour	1 jour	à titre indicatif
Sensibilité de scintillement			Plt < 1 @ 95 % d'une semaine	1 semaine	Pst non utilisé
Chutes de tension d'alimentation	LV		10 - 1000 / an, < 1 s, profondeur < 60 % causées par des charges lourdes	1 an	à titre indicatif profondeur: % de Un (Uc)
	MV		10 - 1000 / an, < 1 s, profondeur < 60 % causées par des charges lourdes et des défauts		

Tableau 2: suite

Caracteristique	Valeur nominale	ip	Variation min./max.	Période de mesure	Note
Interruptions de courte durée			10 à plusieurs centaines, 70 % < 1 s	1 an	à titre indicatif; durée < 3 min
Interruptions de longue durée			10 - 50	1 an	à titre indicatif; pré-réglées, non prises en compte
Surtensions temporaires	LV MV		< 1.5 kV eff. jusqu'à 5 s < 2.0 Uc; échecs < 3 Uc; ferro résonance		à titre indicatif
Surtensions transitoires	LV MV		< 6 kV		à titre indicatif
Déséquilibre de tension d'alimentation		10 min	< 2 % @ 95 % de la semaine, parfois jusqu'à 3 %	1 semaine	
Harmoniques		10 min	tableau 4 @ 95 % de la semaine	1 semaine	
Inter-harmoniques		10 min	limites prises en compte	1 semaine	
Signalisation réseau		3 s	moins que la courbe EN50160 sur la Figure 16 @ 99 % d'un jour	1 jour	

11. UTILISATION DE LA MEMOIRE

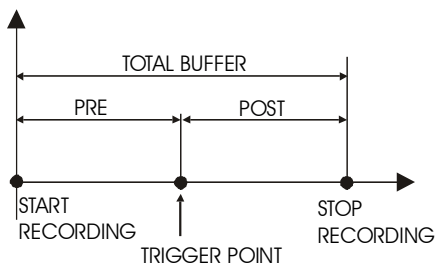
L'instrument est doté d'une mémoire permanente pour stocker les données enregistrées. La mémorisation d'enregistrements est différente entre les modes d'enregistrement Périodiques et EN 50160 et/ou le modes d'enregistrement de Formes d'ondes, l'enregistrement Rapide et l'enregistrement de phénomènes transitoires.

11.1. Mémoire pour l'enregistrement de formes d'ondes, l'enregistrement rapide et l'enregistrement de phénomènes transitoires

La Figure 57 décrit les modes d'enregistrement et l'organisation de la mémoire pour une seule mesure relative à l'événement de déclenchement. Pendant que l'instrument attend le déclenchement, il effectue des mesures. Lorsque le déclenchement se présente, il continue toutefois à mesurer et prépare les données pour être mémorisées selon le pré-déclenchement sélectionné et la profondeur de mémoire totale.

PRE and POST BUFFER

Pretrigger buffer is used to observe waveforms before trigger condition has occurred



STORE MODE

SINGLE MODE: recording is stopped after buffer is full



REPEAT MODE: recording is performed n-times a new start is allowed after previous record is finished.

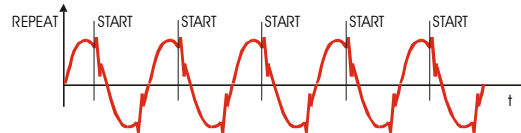


Fig. 57: Philosophie de mémorisation pour Formes d'ondes, Enregistrement rapide et Phénomènes transitoires

La mémoire de pré-déclenchement est utilisée pour observer les formes d'ondes avant que le déclenchement se présente.

Mode simple: l'enregistrement s'arrête dès que la mémoire est saturée.

Mode répété: l'enregistrement se fait 'n' fois.

Un nouveau démarrage est admis dès que l'enregistrement précédent s'est accompli.

11.2. Mémoire pour EN 50160 et Périodes

Les modes EN 50160 et Périodiques ont des possibilités de mémorisation linéaire et circulaire, c.-à-d.: en mode linéaire, l'instrument continue à enregistrer jusqu'à ce que la mémoire soit saturée, alors qu'en mode circulaire il continue à enregistrer en remplaçant les anciennes données lorsque la mémoire est saturée. Il est utile de prévoir la période d'enregistrement.

11.3. Longueur d'enregistrement

Le tableau suivant donne un résumé des longueurs d'enregistrements pour chaque mode d'enregistrement

Fonction d'enregistrement	Longueur d'enregistrement en bytes												
Periodics <i>Unité</i> <i>d'enregistrement: IP principale</i> Périodiques Statistiques Anomalies et ruptures de courant	Nombre de signaux sans puissance * 6 + nombre de signaux de puissance * 12 + Nombre de signaux harmoniques * 6 (pour les phases sélectionnées) + 12 (en-tête) 780 Nombre de signaux * 1024 164 (chaque anomalie)												
Formes d'ondes <i>Unité</i> <i>d'enregistrement: 1s et/ou 1 période</i>	Longueur d'enregistrement par période: nombre de signaux sélectionnés * 256 Nombre d'enregistrements par seconde: valeur de la fréquence du système (45 to 66)												
Enregistrement rapide <i>Unité</i> <i>d'enregistrement: 1s</i>	Pour 50Hz: nombre de signaux sélectionnés * 200 Pour 60Hz: nombre de signaux sélectionnés * 240												
Phénomènes transitoires <i>Unité</i> <i>d'enregistrement: 1 période</i>	Echantillonnage en mesure de phénomènes transitoires: Signaux sélectionnés Taux de balayage [Hz] Capacité de détection de phénomènes transitoires [μs] <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>50000</td></tr> <tr><td>20</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>33333</td></tr> <tr><td>30</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>25000</td></tr> <tr><td>40</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>20000</td></tr> <tr><td>50</td></tr> </table>	1	50000	20	2	33333	30	3	25000	40	6	20000	50
1													
50000													
20													
2													
33333													
30													
3													
25000													
40													
6													
20000													
50													

	Longueur d'enregistrement: Taux de balayage * signaux sélectionnés * 2 / fréquence du système
EN50160 <i>Unité</i> <i>d'enregistrement: IP principale</i>	Nombre de signaux sans puissance * 6 + nombre de signaux de puissance * 12 + Nombre de signaux harmoniques * 6 (pour phases sélectionnés) + 12 (en-tête)
Scintillements	780
Périodiques	780
Anomalies et ruptures de courant	164 (chaque anomalie)

*Notes: Signaux de puissance: puissance active (P), puissance réactive (Q) et puissance apparente (S).
Les options en Périodiques et EN50160 augmentent la longueur d'enregistrement au cas où elles sont activées.
2Mbyte de la mémoire est disponible pour stocker les résultats.*

Exemple de mode d'enregistrement EN 50160

Exemple pour évaluer les longueurs d'enregistrements et les temps d'enregistrement maximales pour la fonction d'enregistrement EN50160.

Données communes:

- enregistrement dans un système triphasé avec la sélection suivante: toutes les tensions de phase et tous les courants de phase, fréquence du système, trois signaux de puissance et 18 harmoniques par phase (54 signaux)
- scintillements, périodes et anomalies désactivés.

Calcul de la longueur d'un enregistrement:

Sujet	Nombre de sujets	Bytes/sujet	Bytes
signaux sans puissance	7	6	42
signaux avec puissance	3	12	36
signaux harmoniques	54	6	324
en-tête	-	12	12
Longueur d'enregistrement			414 Bytes

L'enregistrement d'une seule période d'intégration (IP) principale comprend 414 bytes dans cet exemple. Cela revient à un maximum de 4830 enregistrements stockés ou pour environ 33.5 jours pour une IP principale de 10min.

Retournons à l'exemple mais en activant les scintillements, périodes et anomalies. Les périodes activées ajoutent 780 bytes à chaque enregistrement et augmentent la longueur d'enregistrement jusqu'à 1194 bytes, tandis que les anomalies et les scintillements augmentent seulement la longueur au cas où ils se présentent.

La longueur d'enregistrement avec scintillements est de $1194 + 780 = 1974$ [bytes],

La longueur d'enregistrement avec anomalies et scintillements est de $1194 + 780 + 164 = 2138$ [bytes],

Admettons une probabilité de 15% de scintillements (uniquement) et de 5% d'anomalies et de scintillements.

Ci-après, une comparaison de ces données, également pour la IP principale = 10 min.

Sujet	Longueur d'enregistrement [bytes]	Nombre max. d'enregistrements	Durée max. d'enregistrement [jours]	Note
Tous désactivés	414	4830	33.5	
Périodes	1194	1675	11.6	
Périodes + Scintillements	1974	1013	7	scintillements 100%
Périodes + Scintillements + anomalies de tension	2138	935	6.4	scintillements, anomalies de tension 100%
Périodes + Scintillements + anomalies de tension	1194 to 2138	1471	10.2	scintillements 15%, anomalies de tension 5%