



PQA819 – PQA820

Manuel d'utilisation

UK CA CE

TABLE DES MATIERES

1.	PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	3
1.1.	Instructions préliminaires	3
1.2.	Pendant l'utilisation	4
1.3.	Après l'utilisation	4
1.4.	Après l'utilisation	4
2.	DESCRIPTION GENERALE	5
2.1.	Introduction	5
2.2.	Fonctions de l'instrument	5
3.	PREPARATION A L'UTILISATION	6
3.1.	Vérification initiale	6
3.2.	Alimentation de l'instrument	6
3.3.	Stockage	6
4.	MODE D'UTILISATION	7
4.1.	Description de l'instrument	7
4.2.	Description du clavier	7
4.3.	Description des LED	7
5.	RÉGLAGES	8
5.1.	Réglage du type de Système électrique sous test	8
5.2.	Réglage du type de pince	11
5.3.	Réglage de la fin d'échelle de la pince	11
5.4.	Réglage de la valeur du rapport de transformation des TV	11
5.5.	Réglage de limites à les anomalies de tension	11
5.6.	Réglage de la période d'intégration	11
5.7.	Réglage d'un démarrage et d'un arrêt programmé	12
5.8.	Réglage de la date et heure de l'instrument	12
6.	PROCEDURES DE MESURE	13
6.1.	Connexion dans un système monophasé	13
6.2.	Connexion dans un système triphasé 3 fils	14
6.3.	Connexion dans un système triphasé 4 fils	15
7.	GESTION DE L'ENREGISTREMENT	16
7.1.	Démarrage d'un enregistrement	16
7.2.	Pendant un enregistrements	16
7.3.	Arrêt d'un enregistrement	16
8.	MEMOIRE	17
8.1.	Effacement de la mémoire	17
9.	TRANSFERT DES DONNEES AU LOGICIEL DE GESTION	18
9.1.	Transfert des données par USB	18
9.2.	Transfert des données par WiFi	18
9.3.	Connexion à des appareils iOS/Android par connexion WiFi	18
10.	ENTRETIEN	19
10.1.	Aspects généraux	19
10.2.	Nettoyage de l'instrument	19
10.3.	Fin de la durée de vie	19
11.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	20
11.1.	Caractéristiques techniques	20
11.2.	Normes de référence	21
11.3.	Caractéristiques générales	21
11.4.	Conditions environnementales d'utilisation	21
11.5.	Accessoires	21
12.	ANNEXE - NOTIONS THEORIQUES	22
12.1.	Anomalies de tension	22

12.2.	Harmoniques de tension et courant.....	23
12.2.1.	Valeurs limites pour les harmoniques	24
12.2.2.	Causes de la présence d'harmoniques.....	24
12.2.3.	Conséquence de la présence d'harmoniques.....	25
12.3.	Définitions de puissance et facteur de puissance	26
12.3.1.	Conventions sur les Puissances et Facteurs de Puissance.....	27
12.4.	Informations sur la méthode de mesure	29
12.4.1.	Usage des périodes d'intégration.....	29
12.4.2.	Calcul du Facteur de Puissance	29
13.	ASSISTANCE	30
13.1.	Conditions de garantie.....	30
13.2.	Assistance	30

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément aux directives IEC/EN61010-1, relatives aux instruments de mesure électroniques. Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout dommage à l'instrument, veuillez suivre avec précaution les procédures décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole ⚠.

Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications:

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide.
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants :



Attention : s'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants.



Danger haute tension : risque de chocs électriques.



Instrument à double isolement.



Tension ou courant AC.



Les tensions indiquées sur la gauche de ce symbole considérées comme se rapportant à la terre

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour des mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 300V CA à la terre et tension nominale entre les entrées de 415V CA
- Nous vous conseillons de suivre les normes de sécurité principales visant à vous protéger contre des courants dangereux et protéger l'instrument contre une utilisation erronée.
- Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique.
- Ne pas tester de circuits dépassant les limites de tension et de courant spécifiées.
- Avant de connecter les câbles, les crocodiles et les pinces au circuit à tester, vérifier que la configuration souhaitée a été sélectionnée.

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions peut endommager l'instrument et/ou ses composants ou mettre en danger l'utilisateur.

- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées.
- Lors de la mesure de courants, tout autre courant à proximité des pinces peut influencer la précision de la mesure.
- Lors de la mesure de courant, positionner toujours le conducteur le plus possible au centre du tore pour une meilleure précision de lecture.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Une fois les mesures terminées, éteindre l'instrument par la touche **ON/OFF**.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, s'en tenir aux prescriptions concernant le stockage et la conservation dont à la § 3.3

1.4. APRES L'UTILISATION

La norme IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. À la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit : Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.
Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs à protection contre surintensité et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.
Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, de disjoncteurs, des câblages (câbles inclus), les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.
Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

2.1. INTRODUCTION

Ce manuel se rapporte aux produits ci-dessous **PQA819** et **PQA820**. Dans ce manuel, par « instrument » on entend de façon générique le model PQA820, sauf indication spécifique là où cela est marqué. L'utilisation de l'instrument permet une approche complètement inédite au monde des mesures électriques. En effet, l'usage d'instruments assistés par ordinateur permet des analyses rapides, complètes et conviviales de grandes quantités de données, ce qui est impossible à obtenir avec tout autre système

Les différences des modèles sont listées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Description de la fonction	PQA819	PQA820
Enregistrement des courant de neutre		•
Enregistrement des anomalies de tension		•
Enregistrement des asymétrie tensions		•
Enregistrement des harmoniques tension/courant jusqu'à 49° ordre		•
Enregistrement des puissances apparentes		•
Enregistrement des puissances/ énergies absorbée / générée	• (absorbée)	•
Enregistrement des facteurs de puissance et $\cos\phi$, absorbée / générée	• (absorbée)	•
N. maxi de paramètres enregistrables	44 (fixé)	383 (fixé)
Autonomie d'enregistrement (jours)	> 230 (@ PI=15min)	> 30 (@ PI=10min)

Tableau 1: Différences des modèles PQA819 et PQA820

2.2. FONCTIONS DE L'INSTRUMENT

L'instrument permet d'exécuter :

- **L'affichage en temps réel** (avec connexion a un PC et/ou dispositifs iOS/Android par la APP **HTAnalysis**) des valeurs des grandeurs électriques d'une installation Monophasée ou Triphasée avec ou sans neutre, ainsi que de l'analyse harmonique des tensions et des courants.
- **L'enregistrement** (par le réglage correspondant) dans le temps des valeurs des tensions AC/DC, asymétrie tensions (PQA820), des anomalies de tension avec résolution de 10ms (PQA820), des courants AC/DC, courant de neutre (PQA820) des valeurs des harmoniques correspondantes (PQA820), des valeurs des puissances actives, réactives et apparentes (PQA820), valeurs des THD%, des facteurs de puissance et $\cos\phi$, des valeurs des énergies actives et réactives, à savoir la sauvegarde dans la mémoire de l'instrument des valeurs prises par les grandeurs électriques dans le temps.



ATTENTION

Les termes ci-dessus seront utilisés plusieurs fois dans ce manuel. On invite donc l'utilisateur à comprendre dès à présent les distinctions entre les définitions ci-dessus.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport. S'assurer également que l'emballage contient tous les accessoires listés à la § 11.5. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 13.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument peut être alimenté de deux façons :

- **Alimentation externe:** bornes rouge et jaune (Echelle de Tension nominale : 100 ÷ 415V, 50/60Hz)
- **Alimentation interne:** batteries internes rechargeables par les bornes rouge et jaune



ATTENTION

- Pour effectuer des enregistrements, il est conseillé d'utiliser TOUJOURS l'alimentation externe
- Si l'alimentation externe fait défaut, l'instrument passe automatiquement à l'usage de l'alimentation interne fournie par les batteries rechargeables
- **Si la mesure implique l'utilisation transformateurs de tension éventuels (TV), les entrées d'alimentation rouge et jaune doivent être connectées à une source d'alimentation externe**

3.3. STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne aux conditions normales (voir § 11.4).

4. MODE D'UTILISATION

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

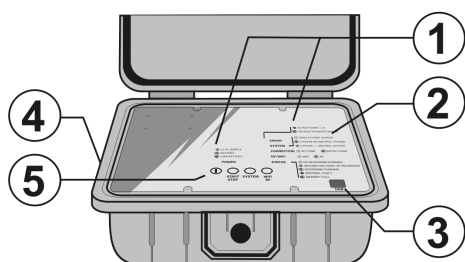


Fig. 1: Description de l'instrument

LEGENDE :

1. Indicateurs LED
2. Légende indicateurs LED
3. Connecteur USB
4. Entrées de tension et courant
5. Clavier

4.2. DESCRIPTION DU CLAVIER

Le clavier se compose des touches suivantes :

- **ON/OFF** : la pression de cette touche allume l'instrument. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton pendant environ 2 secondes pour éteindre l'appareil. **Ne pas couper la presse de l'instrument et la touche pendant au moins 5s.**
- **START/STOP**: démarrer/arrêter manuellement l'enregistrement (voir § 7 et § 7.3)
- **SYSTEM**: cela permet de sélectionner le système (Monophasé, triphasé 3 fils et 4 fils)
- **WiFi/RF**: cela permet de sélectionner le mode de communication WiFi ou RF (seulement pour la communication avec d'autres instruments HT).

4.3. DESCRIPTION DES LED

LED	DESCRIPTION
POWER	Cela décrit l'état d'allumage et le mode d'alimentation de l'instrument : Eteinte : Instrument éteint Verte clignotante : Instrument allumé alimenté par batteries internes Rouge clignotante : Charge des batteries internes presque épuisée
STATUS	Cela décrit l'état de l'instrument : Eteinte : Aucun enregistrement en cours Verte clignotante : En enregistrement Verte : Instrument en attente du démarrage de l'enregistrement. L'enregistrement démarrera toujours à partir de la minute suivant la pression de la touche START/réception de la commande de démarrage d'enregistrement. Rouge clignotante : Mémoire pleine Rouge : Erreur interne – utiliser le logiciel de gestion pour détecter le type de mauvais fonctionnement. Certains d'entre eux pourraient également bloquer l'enregistrement.
RF/WiFi	Cela décrit quel mode de communication est réglé à présent dans l'instrument : Eteinte : Mode WiFi Verte clignotante : Mode RF (seulement pour la connexion à d'autres instruments HT)
CONNECTION	Cela indique si une connexion WiFi ou RF est active ou pas (en fonction du mode de communication réglé)
SYSTEM	Cela indique le système électrique réglé à présent : Eteinte : Mode Monophasé Verte clignotante : Mode Triphasé sans neutre Verte : Mode Triphasé avec neutre
ERROR	Cela indique de possibles erreurs de connexion : Eteinte : Aucune erreur détectée Rouge clignotante : Sens cyclique des Tensions incorrect. Rouge : L'une des Puissances actives mesurées par l'instrument est négative.

Tableau 2: Description des LED

5. RÉGLAGES

ATTENTION



Les réglages de l'instrument peuvent être exécutés seulement par le logiciel de gestion correspondant, sauf la sélection du système électrique qui peut être également exécutée par la touche **SYSTEM** présente à l'écran de l'instrument même

5.1. REGLAGE DU TYPE DE SYSTEME ELECTRIQUE SOUS TEST

Ce paramètre permet de sélectionner le type de système électrique que l'on est en train d'analyser. Il est possible de sélectionner le système électrique par la touche **SYSTEM** présente sur le clavier de l'instrument même. Les configurations suivantes sont disponibles:

- Système Monophasé
- Système Triphasé sans neutre (3 fils)
- Système Triphasé avec neutre (4 fils)

A chaque système électrique correspond une liste de paramètres enregistrés automatiquement par l'instrument (ne pouvant pas être modifiée).

SYMBOLE	DESCRIPTION
V1	Valeur efficace de la Tension de Phase 1 ou DC
freq	Fréquence de réseau
I1	Valeur efficace du Courant de Phase 1 ou DC
THDV1%,	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique de la Tension Phase 1
DCV1, Har1V1, ,Har49V1	Harmoniques de tension de la Phase 1 (PQA820)
THDI1%	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique du Courant Phase 1
DCI1, Har1I1, ,Har49I1	Harmoniques de Courant de la Phase 1 (PQA820)
P1+	Puissance Active absorbée Phase 1
Ea1+	Energie Active absorbée Phase 1
Q1i+	Puissance Réactive Inductive absorbée Phase 1
Er1i+	Energie Réactive Inductive absorbée Phase 1
Q1c+	Puissance Réactive Capacitive absorbée Phase 1
Er1c+	Energie Réactive Capacitive absorbée Phase 1
S1+	Puissance Apparente absorbée de la Phase 1 (PQA820)
Es1+	Energie Apparente absorbée Phase 1 (PQA820)
Pf1i+	Valeur du Facteur de puissance inductif absorbé de la Phase 1
dPf1i+ +	Valeur du $\cos\phi$ inductif absorbé de la Phase 1
Pf1c+	Valeur du Facteur de puissance capacitif absorbé de la Phase 1
dPf1c+	Valeur du $\cos\phi$ capacitif absorbé de la Phase 1
P1-	Puissance Active générée Phase 1(PQA820)
Ea1-	Energie Active générée Phase 1(PQA820)
Q1i-	Puissance Réactive Inductive générée Phase 1 (PQA820)
Er1i-	Energie Réactive Inductive générée Phase 1(PQA820)
Q1c-	Puissance Réactive Capacitive générée Phase 1 (PQA820)
Er1c-	Energie Réactive Capacitive générée Phase 1(PQA820)
S1-	Puissance Apparente générée de la Phase 1(PQA820)
Es1-	Energie Apparente générée Phase 1(PQA820)
Pf1i-	Valeur du Facteur de puissance inductif généré de la Phase 1(PQA820)
dPf1i-	Valeur du $\cos\phi$ inductif généré de la Phase 1(PQA820)
Pf1c-	Valeur du Facteur de puissance capacitif généré de la Phase 1(PQA820)
dPf1c-	Valeur du $\cos\phi$ capacitif généré de la Phase 1(PQA820)

Tableau 3: Liste des grandeurs automatiquement enregistrées pour le système monophasé

SYMBOLE	DESCRIPTION
V1PE, V2PE, V3PE	Valeur efficace de la tension de Phase 1, Phase 2, Phase 3 par rapport au PE
V12, V23, V31	Valeur Efficace des tensions enchaînées
freq	Fréquence de réseau
I1, I2, I3	Valeur efficace du courant de Phase 1, Phase 2, Phase 3, neutre
THDV1%, THDV2%, THDV3%	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique de la Tension Phase 1, Phase 2, Phase 3
DCVx, Har1Vx, ,Har49Vx	(x=1,2,3) - Harmoniques de Tension de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
THDI1%, THDI2%, THDI3%	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique du Courant Phase 1, Phase 2, Phase 3
DCIx, Har1Ix, ,Har49Ix	(x=1,2,3) - Harmoniques de Courant de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
u2, uo	Indicateur du déséquilibre des Tensions - Pourcentage de la Triple proposition inverse (PQA820)
uo	Indicateur du déséquilibre des Tensions - Pourcentage de la Triple proposition homopolaire (PQA820)
Pt+, P1+, P2+, P3+	Puissance Active absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3.
Eat+, Ea1+, Ea2+, Ea3+	Energie Active absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3.
Qti+, Q1i+, Q2i+, Q3i+	Puissance réactive inductive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Erti+, Er1i+, Er2i+, Er3i+	Energie réactive inductive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Qtc+, Q1c+, Q2c+, Q3c+	Puissance réactive capacitive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Ertc+, Er1c+, Er2c+, Er3c+	Energie réactive capacitive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
St+, S1+, S2+, S3+	Puissance apparente absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Est+, Es1+, Es2+, Es3+	Energie Apparente absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pfti+, Pf1i+, Pf2i+, Pf3i+	Valeurs des facteurs de puissance inductifs absorbés totale, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
dPfti+, dPf1i+, dPf2i+, dPf3i+	Valeurs des cos φ inductifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
Pftc+, Pf1c+, Pf2c+, Pf3c+	Valeurs des facteurs de puissance capacitifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
dPftc+, dPf1c+, dPf2c+, dPf3c+	Valeurs des cos φ capacitifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
Pt-, P1-, P2-, P3-	Puissance Active générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3. (PQA820)
Eat-, Ea1-, Ea2-, Ea3-	Energie Active générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3. (PQA820)
Qti-, Q1i-, Q2i-, Q3i-	Puissance réactive inductive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Erti-, Er1i-, Er2i-, Er3i-	Energie réactive inductive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Qtc-, Q1c-, Q2c-, Q3c-	Puissance réactive capacitive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Ertc-, Er1c-, Er2c-, Er3c-	Energie réactive capacitive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
St-, S1-, S2-, S3-	Puissance apparente générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Est-, Es1-, Es2-, Es3-	Energie Apparente générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pfti-, Pf1i-, Pf2i-, Pf3i-	Valeurs des facteurs de puissance inductifs générés totale, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
dPfti-, dPf1i-, dPf2i-, dPf3i-	Valeurs des cos φ inductifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pftc-, Pf1c-, Pf2c-, Pf3c-	Valeurs des facteurs de puissance capacitifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
dPftc-, dPf1c-, dPf2c-, dPf3c-	Valeurs des cos φ capacitifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)

Tableau 4: Liste des grandeurs automatiquement enregistrées pour le système triphasé 3 fils

SYMBOLE	DESCRIPTION
V1, V2, V3	Valeur efficace de la tension de Phase 1, Phase 2, Phase 3.
V12, V23, V31	Valeur Efficace des tensions enchaînées
freq	Fréquence de réseau
I1, I2, I3	Valeur efficace du courant de Phase 1, Phase 2, Phase 3
IN	Valeur efficace du courant de neutre (PQA820)
THDV1%, THDV2%, THDV3%	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique de la Tension Phase 1, Phase 2, Phase 3
DCVx, Har1Vx, ,Har49Vx	(x=1,2,3) - Harmoniques de Tension de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
THDI1%, THDI2%, THDI3%	Facteur Pourcentage de distorsion harmonique du Courant Phase 1, Phase 2, Phase 3
DCIx, Har1Ix, ,Har49Ix	(x=1,2,3) - Harmoniques de Courant de la Phase 1, Phase 2, Phase 3(PQA820)
u2, uo	Indicateur du déséquilibre des Tensions - Pourcentage de la Triple proposition inverse (PQA820)
uo	Indicateur du déséquilibre des Tensions - Pourcentage de la Triple proposition homopolaire (PQA820)
Pt+, P1+, P2+, P3+	Puissance Active absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3.
Eat+, Ea1+, Ea2+, Ea3+	Energie Active absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3.
Qti+, Q1i+, Q2i+, Q3i+	Puissance réactive inductive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Erti+, Er1i+, Er2i+, Er3i+	Energie réactive inductive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Qtc+, Q1c+, Q2c+, Q3c+	Puissance réactive capacitive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
Ertc+, Er1c+, Er2c+, Er3c+	Energie réactive capacitive absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3
St+, S1+, S2+, S3+	Puissance apparente absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Est+, Es1+, Es2+, Es3+	Energie Apparente absorbée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pfti+, Pf1i+, Pf2i+, Pf3i+	Valeurs des facteurs de puissance inductifs absorbés totale, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
dPfti+, dPf1i+, dPf2i+, dPf3i+	Valeurs des cosφ inductifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
Pftc+, Pf1c+, Pf2c+, Pf3c+	Valeurs des facteurs de puissance capacitifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
dPftc+, dPf1c+, dPf2c+, dPf3c+	Valeurs des cosφ capacitifs absorbés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3
Pt-, P1-, P2-, P3-	Puissance Active générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3. (PQA820)
Eat-, Ea1-, Ea2-, Ea3-	Energie Active générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3. (PQA820)
Qti-, Q1i-, Q2i-, Q3i-	Puissance réactive inductive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Erti-, Er1i-, Er2i-, Er3i-	Energie réactive inductive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Qtc-, Q1c-, Q2c-, Q3c-	Puissance réactive capacitive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Ertc-, Er1c-, Er2c-, Er3c-	Energie réactive capacitive générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
St-, S1-, S2-, S3-	Puissance apparente générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Est-, Es1-, Es2-, Es3-	Energie Apparente générée Totale, Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pfti-, Pf1i-, Pf2i-, Pf3i-	Facteurs de puissance inductifs générés totale, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
dPfti-, dPf1i-, dPf2i-, dPf3i-	Cosφ inductifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
Pftc-, Pf1c-, Pf2c-, Pf3c-	Facteurs de puissance capacitifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)
dPftc-, dPf1c-, dPf2c-, dPf3c-	Cosφ capacitifs générés totaux, de la Phase 1, Phase 2, Phase 3 (PQA820)

Tableau 5: Liste des grandeurs automatiquement enregistrées pour le système triphasé 4 fils



ATTENTION

Les connexions aux entrées de l'instrument devront être cohérentes avec le type de système sélectionné. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.2. REGLAGE DU TYPE DE PINCE

L'instrument est en mesure de gérer deux types de pince ampérométrique:

- **STD** : pince standard. Pince ampérométrique avec noyau en fer
- **Flex** : pince avec tore flexible

Il est également possible de différencier le type de pince utilisé pour le courant de phase et neutre.

Le type de pince **sélectionné doit toujours être cohérent** avec le type de pince qui est effectivement utilisé. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.3. REGLAGE DE LA FIN D'ECHELLE DE LA PINCE

Ce paramètre permet de sélectionner la fin d'échelle des pinces utilisées.

Il est possible de différencier la fin d'échelle des pinces utilisées pour la mesure du courant de phase et de neutre. Pour le type de pince « Flex », il n'est possible de sélectionner **que les valeurs 100A et 1000A**. La fin d'échelle **sélectionnée doit toujours être cohérente** avec la fin d'échelle qui est effectivement utilisée. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.4. REGLAGE DE LA VALEUR DU RAPPORT DE TRANSFORMATION DES TV

L'instrument peut être connecté même aux transformateurs de tension éventuels (TV) se trouvant dans l'installation sous test en affichant la valeur des tensions présentes sur le primaire des transformateurs. Pour ce faire, il faut régler la valeur du rapport de transformation des Transformateurs Voltmétriques présents, que les valeurs **1 ÷ 3999**

Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.5. REGLAGE DE LIMITES A LES ANOMALIES DE TENSION

L'instrument permet l'enregistrement des anomalies de tension (creux, pics), après la programmation de la valeur de la tension nominale (en fonction du type de système choisi) et les seuils inférieur et supérieur ayant des valeurs de pourcentage entre **1%** et **30%**. Pour plus de détails sur le réglage de ce paramètre, s'il vous plaît se référer à l'aide en ligne du logiciel et § 12.1

5.6. REGLAGE DE LA PERIODE D'INTEGRATION

La valeur de ce paramètre détermine toutes les combien de secondes on archivera dans la mémoire de l'instrument les valeurs de toutes les grandeurs sélectionnées (voir § 12.4).

Valeurs disponibles : **5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 60min**.

Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.7. REGLAGE D'UN DEMARRAGE ET D'UN ARRET PROGRAMME

Par ces paramètres, il est possible de régler le mode de démarrage/arrêt d'un enregistrement. En particulier :

START:MAN	L'enregistrement de toutes les grandeurs sélectionnées démarrera à <u>partir de la minute suivant</u> la pression de la touche START/STOP par l'utilisateur (voir la § 7).
STOP:MAN	L'enregistrement de toutes les grandeurs sélectionnées sera arrêté manuellement par l'utilisateur après la pression de la touche START/STOP (voir la § 7.3).
START:AUTO STOP:AUTO	L'enregistrement de toutes les grandeurs sélectionnées sera démarré/arrêté à la date et à l'heure réglées. Pour démarrer l'enregistrement, l'utilisateur <u>devra quand même appuyer sur la touche START/STOP</u> pour mettre l'instrument en Stand-By en attendant la date et l'heure de démarrage réglées (voir la § 7).

Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

5.8. REGLAGE DE LA DATE ET HEURE DE L'INSTRUMENT

Il est possible de régler la date et l'heure de l'instrument en lui envoyant la date et l'heure du dispositif sur lequel est installé le logiciel de gestion. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.

6. PROCEDURES DE MESURE

6.1. CONNEXION DANS UN SYSTEME MONOPHASE



ATTENTION

- La tension maximale nominale entre les entrées est de 415V CA, CAT IV 300V à la terre. Ne pas connecter l'instrument à de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel
- La tension nominale d'alimentation de l'instrument (bornes rouge-jaune) doit être comprise dans la gamme : 100 ÷ 415V, 50/60Hz

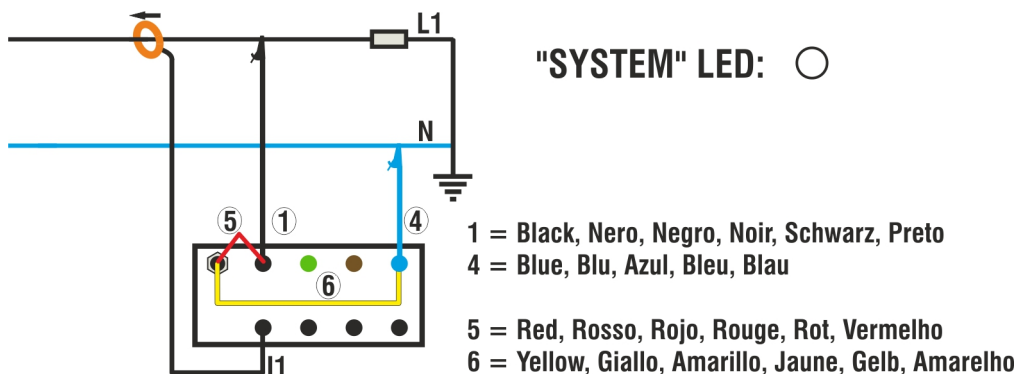


Fig. 2: Connexion de l'instrument dans un système monophasé



ATTENTION

Si possible, avant de connecter l'instrument, couper l'alimentation au système électrique sous test.

1. Contrôler et, le cas échéant, modifier les réglages de base de l'instrument (voir la § 5). Il faudra notamment régler sans doute le mode **Monophasé**.
2. Connecter les bornes d'alimentation (rouge et jaune) en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 2.
3. Connecter les fils de la tension de phase et neutre en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 2.
4. Si l'on souhaite effectuer des détections de courant et puissance, connecter la pince ampérométrique au conducteur de phase **en respectant la direction indiquée sur la pince** et les connexions de la Fig. 2.
5. Si le système électrique sous test avait été mis momentanément hors service pour la connexion de l'instrument, l'alimenter à nouveau.
6. Vérifier que la LED **Error** est éteinte. Si elle est allumée, vérifier que la pince ampérométrique est connectée en respectant la direction indiquée.
7. Si une connexion USB ou WiFi (voir § 9) est active avec un dispositif sur lequel est installé un logiciel de gestion, les valeurs des grandeurs électriques disponibles seront affichées à l'écran du dispositif. Pour plus de détails, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.
8. Si l'on souhaite effectuer un enregistrement :
 - Contrôler et, le cas échéant, modifier les valeurs des paramètres de base (voir § 5)
 - Pour démarrer l'enregistrement, appuyer sur la touche **START/STOP** (voir § 7).

6.2. CONNEXION DANS UN SYSTEME TRIPHASÉ 3 FILS



ATTENTION

- La tension maximale nominale entre les entrées est de 415V CA, CAT IV 300V à la terre. Ne pas connecter l'instrument à de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel
- La tension nominale d'alimentation de l'instrument (bornes rouge-jaune) doit être comprise dans la gamme : 100 ÷ 415V, 50/60Hz

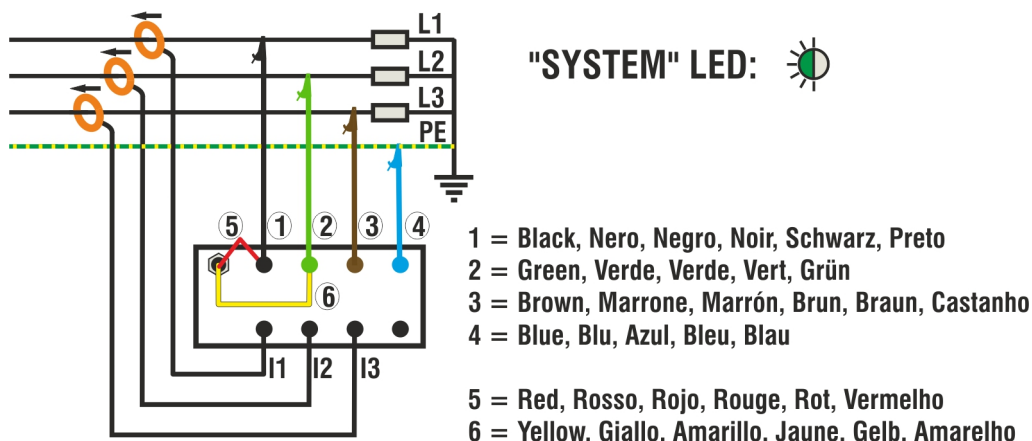


Fig. 3: Connexion de l'instrument dans un système triphasé 3 fils



ATTENTION

Si possible, avant de connecter l'instrument, couper l'alimentation au système électrique sous test.

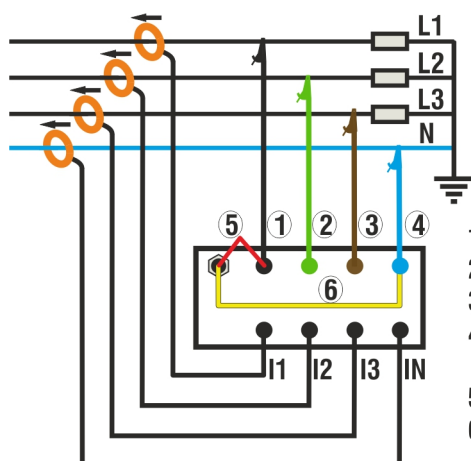
- Contrôler et, le cas échéant, modifier les réglages de base de l'instrument (voir la § 5). Il faudra notamment régler sans doute le mode **Triphasé 3 fils**.
- Connecter les bornes d'alimentation (rouge et jaune) en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 3.
- Connecter les câbles des tensions de phase en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 3. Brancher le câble bleu sur le conducteur de protection.
- Si l'on souhaite effectuer des détections de courant et puissance, connecter les pinces ampérométriques aux conducteurs de phase **en respectant la direction indiquée sur la pince** et les connexions de la Fig. 3.
- Si le système électrique sous test avait été mis momentanément hors service, l'alimenter à nouveau.
- Vérifier que la LED **Error** est éteinte. Si elle est :
 - Allumée clignotante → vérifier que les tensions respectent la séquence correcte
 - Allumée fixement → vérifier que la pince ampérométrique est connectée en respectant la direction indiquée.
- Si une connexion USB ou WiFi (voir § 9) est active avec un dispositif sur lequel est installé un logiciel de gestion, les valeurs des grandeurs électriques disponibles seront affichées à l'écran du dispositif. Pour plus de détails, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.
- Si l'on souhaite effectuer un enregistrement :
 - Contrôler et, le cas échéant, modifier les valeurs des paramètres de base (voir § 5)
 - Pour démarrer l'enregistrement, appuyer sur la touche **START/STOP** (voir § 7).

6.3. CONNEXION DANS UN SYSTEME TRIPHASÉ 4 FILS



ATTENTION

- La tension maximale nominale entre les entrées est de 415V CA, CAT IV 300V à la terre. Ne pas connecter l'instrument à de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel
- La tension nominale d'alimentation de l'instrument (bornes rouge-jaune) doit être comprise dans la gamme : 100 ÷ 415V, 50/60Hz



"SYSTEM" LED:

- 1 = Black, Nero, Negro, Noir, Schwarz, Preto
 2 = Green, Verde, Verde, Vert, Grün
 3 = Brown, Marrone, Marrón, , Brun, Braun, Castanho
 4 = Blue, Blu, Azul, Bleu, Blau
 5 = Red, Rosso, Rojo, Rouge, Rot, Vermelho
 6 = Yellow, Giallo, Amarillo, Jaune, Gelb, Amarelo

(solo, only, sólo, nur, seulement PQA820)

Fig. 4: Connexion de l'instrument dans un système triphasé 4 fils



ATTENTION

Si possible, avant de connecter l'instrument, couper l'alimentation au système électrique sous test.

- Contrôler et, le cas échéant, modifier les réglages de base de l'instrument (voir § 5). Il faudra notamment régler sans doute le mode **Triphasé 4 fils**
- Connecter les bornes d'alimentation (rouge et jaune) en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 4.
- Connecter les câbles des tensions de phase en respectant les connexions indiquées dans la Fig. 4. Brancher le câble bleu sur le Neutre du système.
- Si l'on souhaite effectuer des détections de courant et puissance, connecter les pinces ampérométriques aux conducteurs de phase **en respectant la direction indiquée sur la pince** et les connexions de la Fig. 4.
- Si le système électrique sous test avait été mis momentanément hors service, l'alimenter à nouveau.
- Vérifier que la LED **Error** est éteinte. Si elle est :
 - Allumée clignotante, vérifier que les tensions respectent la séquence correcte
 - Allumée fixement, vérifier que la pince ampérométrique est connectée en respectant la direction indiquée.
- Si une connexion USB ou WiFi (voir § 9) est active avec un dispositif sur lequel est installé un logiciel de gestion, les valeurs des grandeurs électriques disponibles seront affichées à l'écran du dispositif. Pour plus de détails, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.
- Si l'on souhaite effectuer un enregistrement :
 - Contrôler et, le cas échéant, modifier les valeurs des paramètres de base (voir § 5)
 - Pour démarrer l'enregistrement, appuyer sur la touche **START/STOP** (voir § 7)

7. GESTION DE L'ENREGISTREMENT

7.1. DEMARRAGE D'UN ENREGISTREMENT

Le démarrage d'un enregistrement peut être réglé sur MANUEL ou AUTOMATIQUE. Après la phase de réglage **et la sortie du mode Menu**, l'instrument démarrera les enregistrements en suivant la logique ci-dessous :

- ✓ MANUEL : l'enregistrement démarrera à **partir de la minute suivant** la pression de la touche **START/STOP**.
- ✓ AUTO : **Si l'utilisateur a appuyé sur la touche START/STOP**, l'instrument restera en état d'attente jusqu'à l'heure et la date réglées pour démarrer ensuite l'enregistrement. **Si l'utilisateur n'appuie pas sur la touche START/STOP, l'enregistrement ne démarrera JAMAIS.**

En attendant la date et l'heure de démarrage réglées, l'instrument allume fixement en vert la LED Status.



ATTENTION

Pour effectuer des enregistrements, il est conseillé d'utiliser TOUJOURS le chargeur externe.

- Avant de démarrer des enregistrements, l'utilisateur devrait effectuer une évaluation préliminaire en temps réel de l'état de l'installation, décider quoi enregistrer et régler par conséquent l'instrument
- Pour faciliter l'utilisateur dans les phases de réglage, on a décidé de fournir l'instrument pré-réglé avec une configuration **générale 4 fils** pour chaque système électrique sélectionné qui devrait s'adapter à la plupart des cas d'usage de l'instrument
- La pression de la touche **START/STOP** démarre l'enregistrement des grandeurs sélectionnées selon les modes réglés dans le Menu (voir § 5.7)
- Etant donné que la valeur par défaut de la période d'intégration est réglée à 15min, l'instrument chargera internement les données dans la mémoire temporaire pour ce temps-là. Au-delà de cette période, l'instrument élaborera les résultats mémorisés dans la mémoire temporaire et sauvegardera dans la mémoire définitive de l'instrument la première série de valeurs relatives à l'enregistrement
- Si l'on avait réglé une période d'intégration de 15min, la durée de l'enregistrement devra **donc être de 15 minutes au moins** pour produire une série de valeurs enregistrées pouvant être transférées au logiciel de gestion
- Si par contre on interrompt l'enregistrement avant l'écoulement de la période d'intégration sélectionnée, les données accumulées dans la mémoire temporaire ne seront pas élaborées et la série de données les concernant ne sera pas insérée dans la mémoire définitive.

7.2. PENDANT UN ENREGISTREMENTS

Par le logiciel de gestion, pendant un enregistrement il est possible d'afficher :

- La date et l'heure de démarrage de l'enregistrement
- La valeur de la période d'intégration
- Les nombres des périodes d'intégration écoulées
- L'autonomie d'enregistrement exprimée en *jours (d) / heures (h)*
- Le nombre des anomalies de tension détectées

7.3. ARRET D'UN ENREGISTREMENT

Appuyer sur la touche **START/STOP** pour arrêter l'enregistrement en cours.

8. MEMOIRE

L'instrument dispose de presque 8MB pour les valeurs des grandeurs enregistrées. Par le logiciel de gestion, il est possible de recevoir des informations sur l'autonomie résiduelle d'enregistrement compatible avec l'espace de mémoire restant et les réglages effectués sur l'instrument.

Pour plus de détails sur ce sujet, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion.



ATTENTION

Toutes les données mémorisées pourront être affichées seulement après leur transfert sur un PC par le logiciel de gestion

8.1. EFFACEMENT DE LA MEMOIRE

Il est possible d'effacer toute la mémoire de l'instrument par la procédure ci-dessous:

- Eteindre l'instrument
- Appuyer sur la touche **SYSTEM** et la garder enfoncée pendant le rallumage de l'instrument par la touche **ON/OFF**

L'instrument émettra un signal sonore pour confirmer l'effectif effacement de la mémoire.

9. TRANSFERT DES DONNEES AU LOGICIEL DE GESTION

La connexion entre instrument et logiciel de gestion peut se faire par :

- Port USB
- Connexion WiFi



ATTENTION

- Pendant un enregistrement, il n'est pas possible de transférer de données
- Le port sélectionné NE doit PAS être géré par d'autres dispositifs ou applications (ex. souris, modem, etc.)
- Avant d'effectuer la connexion, il faut sélectionner sur le logiciel de gestion la communication WiFi ou le port COM utilisé

Pour transférer les données mémorisées de l'instrument au PC, suivre la procédure ci-dessous :

9.1. TRANSFERT DES DONNEES PAR USB

1. Allumer l'instrument.
2. Connecter le port USB de l'instrument à un port du dispositif sur lequel est installé le logiciel de gestion.
3. Démarrer le logiciel de gestion et sélectionner le mode de connexion USB. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion

9.2. TRANSFERT DES DONNEES PAR WIFI



ATTENTION

La connexion nécessite l'utilisation d'un PC équipé de connexion WiFi active et en état de marche (de type intégré dans le PC ou par l'installation d'un adaptateur USB-WiFi dans le commerce **qui ne peut jamais être fourni par HT ITALIA**)

1. Activer la connexion WiFi sur le PC de destination (ex. : à l'aide d'une clé WiFi installée et connectée à un port USB, ouvrir « Connexion à un réseau » en cliquant sur l'icône du réseau dans la zone de notification (normalement en bas à droite dans la page-écran du PC), sélectionner le réseau « PQA820-xx », cliquer sur « Connecter » et attendre la confirmation de la connexion
2. Allumer l'instrument.
3. Appuyer sur la touche WiFi sur l'instrument de sorte à activer la communication (LED RF/WiFi éteinte).
4. Démarrer le logiciel de gestion et sélectionner le mode de connexion WiFi. Pour plus de détails sur les réglages de ce paramètre, se rapporter au guide en ligne du logiciel de gestion

9.3. CONNEXION A DES APPAREILS IOS/ANDROID PAR CONNEXION WIFI

L'instrument peut être connecté à distance par connexion WiFi à des dispositifs smartphone et/ou des tablettes Android/iOS pour le transfert des données des mesures à l'aide de une APP HTAnalysis spécifique. Procéder comme il suit :

1. Télécharger et installer HTAnalysis (accessoire optionnel) sur le dispositif à distance (Android/iOS) souhaité
2. Mettre l'instrument en mode de transfert des données au PC (voir la § 9.2)
3. Reportez-vous aux instructions de HTAnalysis pour gérer le fonctionnement

10. ENTRETIEN

10.1. ASPECTS GENERAUX

Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger possible pendant l'utilisation :

- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé
- Ne pas exposer l'instrument en plein soleil
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation.

10.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. Ne jamais utiliser de solvants, de chiffons humides, d'eau, etc.

10.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



ATTENTION : ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

11. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

11.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude indiquée: $\pm$ [%lecture + (nom dgts* résolution)] temp. 23°C $\pm$ 5°C, < 75%RH

Tension CC [Phase (+) – Neutre (-)]

Echelle [V]	Résolution [V]	Incertitude
10.0 ÷ 265.0	0.1	$\pm(0.7\%\text{lecture} + 0.4\text{V})$

Valeur de tension <10.0V sont remis à zéro

Tension CA TRMS (Phase-Neutre, Phase-PE)

Echelle [V]	Fréquence [Hz]	Résolution [V]	Incertitude
10.0 ÷ 265.0	42.5 ÷ 65.0	0.1	$\pm(0.5\%\text{lecture} + 0.2\text{V})$

Facteur de crête maxi=1.5, Valeur de tension <10.0V sont remis à zéro

Tension CA TRMS (Phase-Phase)

Echelle [V]	Fréquence [Hz]	Résolution [V]	Incertitude
50.0 ÷ 460	42.5 ÷ 65.0	0.1	$\pm(1.0\%\text{lecture} + 0.2\text{V})$

Facteur de crête maxi=1.5, Valeur de tension <10.0V sont remis à zéro

Anomalies de tension (Phase-Neutre, Phase-PE) (seulement PQA820)

Echelle [V]	Résolution [V]	Résolution [ms]	Incertitude [V]	Incertitude [ms]
15.0 ÷ 265.0	0.2	10ms	$\pm(1.0\%\text{lect}+2\text{dgts})$	$\pm \frac{1}{2} \text{ cycle}$

Courant CC - Pincés « STD »

Echelle [mV]	Résolution [mV]	Incertitude	Protection contre les surcharges
5.0 ÷ 219.9	1	$\pm(0.7\%\text{lect} + 1\text{mv})$	10V
220.0 ÷ 999.9		$\pm 0.7\% \text{ lecture}$	

Les valeurs de courant correspondant à une tension de <5 mV sont effacés

Courant CA TRMS - Pincés « STD »

Echelle [mV]	Fréquence [Hz]	Résolution	Incertitude
5.0 ÷ 219.9	42.5 ÷ 65.0	1	$\pm(0.5\%\text{lect}+0.6\text{mV})$
220.0 ÷ 999.9			$\pm 0.5\% \text{ lecture}$

Les valeurs de courant correspondant à une tension de <5 mV sont effacés

Courant CA TRMS – Pincés « Flex » (100A AC Echelle – 85uV/A)

Echelle [mV]	Fréquence [Hz]	Résolution	Incertitude	Protection contre les surcharges
0.085 ÷ 8.50	42.5 ÷ 65.0	8.5 μ V	$\pm(0.5\%\text{lect.}+0.007\text{mV})$	10V

Facteur de crête maxi=1.5, Valeur de courant <1A sont remis à zéro

Courant CA TRMS – Pincés « Flex » (1000A AC Echelle – 85uV/A)

Echelle [mV]	Fréquence [Hz]	Résolution [mV]	Incertitude	Protection contre les surcharges
0.425 ÷ 85.0	42.5 ÷ 65.0	85 μ V	$\pm(0.5\%\text{lect}+0.15\text{mV})$	10V

Facteur de crête maxi=1.5, Valeur de courant <5A sont remis à zéro

Fréquence

Echelle [Hz]	Résolution [Hz]	Incertitude
42.5 ÷ 65.0	0.1	$\pm(0.2\%\text{lecture} + 0.1\text{Hz})$

Puissance CC – (Vmis > 200V)

FS Pince [A]	Echelle [W]	Résolution [W]	Incertitude
1 < FS ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	$\pm(1.0\%\text{lecture} + 5\text{W})$
	10.00k ÷ 99.99k	0.01k	$\pm(1.0\%\text{lecture}+50\text{W})$
10 < FS ≤ 200	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	$\pm(1.0\%\text{lecture}+50\text{W})$
	100.0k ÷ 999.9k	0.1k	$\pm(1.0\%\text{lecture}+500\text{W})$
200 < FS ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	$\pm(1.0\%\text{lecture}+0.5\text{kW})$
	1000k ÷ 9999k	1k	$\pm(1.0\%\text{lecture}+5\text{kW})$

Vmis = Tension à laquelle la puissance est mesurée

Puissance/Energie – (V_{mis} > 200V, Pf=1)

FS Pince [A]	Echelle [W] [Wh]	Résolution [W] [Wh]	Incertitude
1 < FS ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(0.7%lect + 3W/Wh)
	10.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(0.7%lect+30W/Wh)
10 < FS ≤ 200	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(0.7%lect+30W/Wh)
	100.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(0.7%lect+300W/Wh)
200 < FS ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(0.7%lect.+3kW/kW)
	1000k ÷ 9999k	1k	±(0.7%lect+3kW/kWh)

V_{mis} = Tension à laquelle la puissance est mesurée

Facteur de Puissance et Cosφ

Echelle (cosφ)	Résolution	Incertitude (°)
0.20 ÷ 0.50	0.01	0.6
0.50 ÷ 0.80		0.7
0.80 ÷ 1.00		1.0

Harmoniques de Tension / Courant (Enregistrement seulement PQA820)

Echelle	Résolution maxi	Base incertitude
DC ÷ 25 th	0.3V / 0.1%FS Pince	±(5.0%lecture+2dgts)
26 th ÷ 33 th		±(10%lecture+2dgts)
34 th ÷ 49 th		±(15%lecture+2dgts)

Les Harmoniques seront mises à zéro dans les conditions suivantes :

- DC : si la valeur DC < 0.5% de la valeur du fondamental ou si la valeur DC < 0.5% de la FS Pince
- 1ère Harmonique : si la Valeur de la 1ère Harmonique < 0.5% de la FS Pince
- 2ème ÷ 49ème Harmonique : si la valeur < 0.5% de la valeur du fondamental ou si < 0.5% de la FS Pince

11.2. NORMES DE REFERENCE

Sécurité /EMC:	IEC/EN 61010-1 / IEC/EN61326-1
Qualité de la tension d'alimentation:	EN50160 (Tension et THDV%) et harmoniques (PQA820)
Isolement:	double isolation
Degré de pollution:	2
Altitude maxi d'utilisation:	2000m
Catégorie de mesure:	CAT IV 300V CA ; max 460V entre les entrées

11.3. CARACTERISTIQUES GENERALES
Caractéristiques mécaniques :

Dimensions (L x La x H):	225 x 165 x 105mm, Poids: 1,5kg
Index de protection mécanique:	IP65

Alimentation

Alimentation interne (batterie rechargeable):	>6 heure (WiFi on) ; >15 heure (WiFi off)
Alimentation externe :	Entr. Rouge-Jaune : 100÷415V,50/60Hz 45mA@100V, 30mA@230V, 20mA@415V

Mesure, Mémoire et Interface de communication

Nombre d'échantillons par période :	128 (64 en connexion « Real Time »)
N. maxi de paramètres enregistrables simult...:	383 (PQA820), 44 (PQA819)
N. maxi d'anom. de tens. enregistrables :	65530 (PQA820)
Période d'intégration :	5, 10, 30s, 1, 2, 5, 10, 15, 60min.
Autonomie d'enregistrement :	> 30 jours (@ PI = 10 minutes) (PQA820) > 230 jours (@ PI = 15 minutes) (PQA819)
Mémoire :	8Mbyte
Interface de communication (PC/Tablets):	USB (seulement PC) / WiFi

11.4. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Température de référence :	23°C ± 5°C
Température d'utilisation :	0°C ÷ 40°C
Humidité relative autorisée :	<80%RH
Température de stockage :	-10°C ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%RH

**Cet instrument est conforme aux directive 2014/35/EU (LVD) et de la directive EMC 2014/30/EU
Cet appareil est conforme aux directive 2011/65/EU (RoHS) et de la directive 2012/19/EU (WEEE)**

11.5. ACCESSOIRES

Utilisez seulement des accessoires standard ou optionnels sont en liste de colisage jointe

12. ANNEXE - NOTIONS THEORIQUES

12.1. ANOMALIES DE TENSION

L'instrument définit comme anomalies de tension toutes les valeurs TRMS, calculées toutes les 10ms (@50Hz), en dehors des seuils réglés en phase de programmation de $\pm 1\%$ à $\pm 30\%$ par rapport à une valeur prédéfinie comme référence avec pas de 1%.

Pour éviter l'enregistrement d'événements pouvant être attribués seulement au bruit électrique, il y a également un **seuil d'hystérésis de 1%**. Ces limites restent inchangées pendant toute la durée de l'enregistrement.

La valeur de la Tension de référence doit être réglée comme :

- Tension Nominale Phase-Neutre : pour systèmes Monophasés et Triphasés 4 fils
- Tension Nominale Phase-Terre : pour systèmes Triphasés 3 fils.

Exemple : Système triphasé 4 fils.

$V_{ref} = 230V$, LIM+= 10%, LIM-=10%, Hystérésis 1% =>

Lim Sup = $230 + 23 = 253V$, Lim Inf = $230 - 23 = 207V$

Enregistrement pic

L'instrument démarre l'enregistrement d'un événement si la tension dépasse 253V et arrête l'enregistrement de l'événement si la tension descend en dessous de $253 - 2.53 = 250.5V$

Enregistrement creux

L'instrument démarre l'enregistrement d'un événement si la tension tombe au-dessous 207V et arrête l'enregistrement de l'événement si la tension s'élève au-dessous de $207 + 2.07 = 209.1V$

Pour tout événement, l'instrument enregistre les données suivantes :

- Le numéro correspondant à la phase où l'anomalie s'est vérifiée.
- La « direction » de l'anomalie : « UP » et « DN » identifient respectivement les pics et les creux de tension.
- La date et l'heure de début de chaque événement dans la forme jour, mois, année, heures, minutes, secondes, centièmes de secondes.
- La durée de l'événement, en secondes avec résolution égale à 10ms.
- La valeur minimale (ou maximale) de la tension pendant l'événement.

12.2. HARMONIQUES DE TENSION ET COURANT

Toute onde périodique non sinusoïdale peut être représentée par une somme d'ondes sinusoïdales, chacune ayant une fréquence multiple entière du fondamental selon la relation suivante :

$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \quad (1)$$

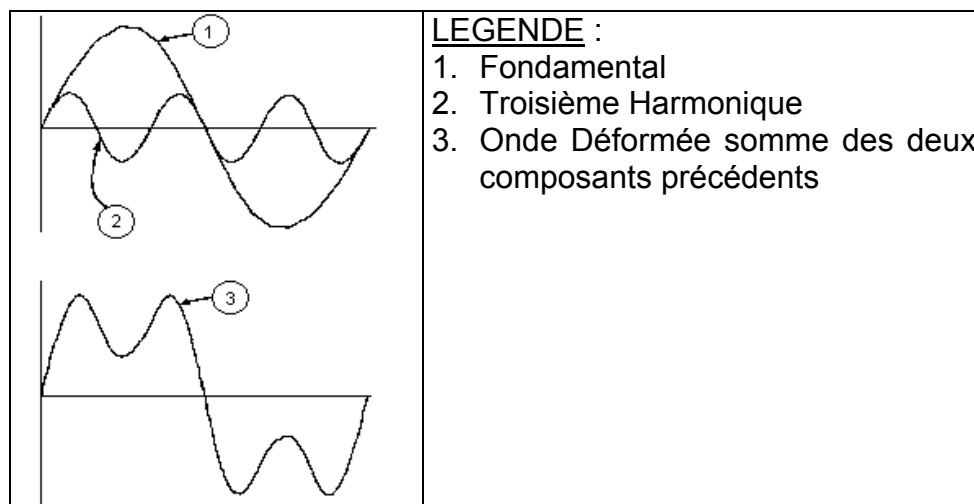
Où :

V_0 = Valeur moyenne de $v(t)$.

V_1 = Ampleur du fondamental de $v(t)$.

V_k = Ampleur de la k -ème harmonique de $v(t)$.

En cas de tension du secteur, le fondamental a une fréquence de 50 Hz, la deuxième harmonique a une fréquence de 100 Hz, la troisième harmonique a une fréquence de 150 Hz et ainsi de suite. La distorsion harmonique est un problème récurrent et ne doit pas être confondu avec des événements de courte durée tels que des pics, des chutes ou des fluctuations. On peut remarquer comme dans la formule (1) l'index de l'addition va de 1 à l'infini. En réalité, chaque signal n'a pas de numéro d'harmonique illimité : il existe toujours un numéro d'ordre au-delà duquel la valeur des harmoniques est négligeable.



Résultat de la somme de 2 fréquences multiples

La réglementation EN50160 suggère d'arrêter l'addition dans l'expression (1) à la 40ème harmonique. Un index fondamental pour détecter la présence d'harmoniques est le paramètre Distorsion Harmonique Totale THD% (valeur en pourcentage) défini par :

$$THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Cet index tient pour compte de la présence de toutes les harmoniques et il est d'autant plus élevé que plus sera déformée la forme d'onde.

12.2.1. Valeurs limites pour les harmoniques

La réglementation EN50160 fixe les limites pour les tensions harmoniques que le fournisseur peut introduire dans le réseau.

- Dans des conditions normales d'utilisation, **pendant toute période d'une semaine**, 95% des valeurs efficaces RMS de chaque tension harmonique, **en moyenne sur 10 minutes**, devra être inférieur ou égal aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous
- La distorsion harmonique globale (THD) de la tension d'alimentation (y compris toutes les harmoniques jusqu'au 40ème ordre) doit être **inférieure ou égale à 8%**.

Harmoniques impaires				Harmoniques paires	
Non multiples de 3		Multiples de 3		Ordre h	Max% tension relative
Ordre h	Max% tension relative	Ordre h	Max% tension relative		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Tableau 6: Tableau valeurs max de harmoniques de tension en conformité en la EN50160

Ces limites, théoriquement applicables seulement pour les fournisseurs d'énergie électrique, donnent toutefois une série de valeurs de référence dans lesquelles doivent rentrer même les harmoniques introduites dans le réseau par les utilisateurs.

12.2.2. Causes de la présence d'harmoniques

- Tout appareil qui altère l'onde sinusoïdale ou n'utilise qu'une partie de cette onde, va causer des distorsions à la sinusoïde et donc des harmoniques
- Tous les signaux de courant résultent de quelque façon virtuellement déformés. La distorsion harmonique la plus commune est celle causée par des charges non linéaires telles que des électroménagers, des ordinateurs ou des régulateurs de vitesse pour moteurs. La distorsion harmonique produit des courants significatifs à des fréquences qui sont des multiples entiers de la fréquence de réseau. **Les courants harmoniques ont un effet remarquable sur les conducteurs de neutre** des installations électriques
- Dans la plupart des pays, la tension de réseau utilisée est triphasée 50/60Hz diffusée par un transformateur avec le primaire connecté au triangle et secondaire connecté à l'étoile. Le secondaire d'habitude produit 230VAC entre phase et neutre et 400VAC entre phase et phase. Equilibrer les charges pour chaque phase a toujours représenté un casse-tête pour les projeteurs d'installations électriques
- Jusqu'à il y a une dizaine d'années, dans un système bien équilibré, la somme vectorielle des courants dans le neutre était zéro ou quand même plutôt basse (vu la difficulté de rejoindre l'équilibre parfait). Les appareils connectés étaient des lampes à incandescence, de petits moteurs et d'autres dispositifs à charges linéaires. Le résultat était un courant essentiellement sinusoïdal dans chaque phase et un courant avec valeur de neutre basse à une fréquence de 50/60Hz. Les dispositifs « modernes » tels que des téléviseurs, des lampes fluorescentes, des appareils vidéos et des fours à micro-ondes normalement n'absorbent du courant que pour une fraction de chaque cycle, en causant des charges non linéaires et par conséquent des courants non linéaires

- Cela provoque d'étranges harmoniques de la fréquence de ligne de 50/60Hz. Pour cette raison, à présent, le courant dans les transformateurs des cabines de distribution contient non seulement un composant 50Hz (ou 60Hz) mais aussi un composant 150Hz (ou 180Hz), un composant 250Hz (ou 300Hz) et d'autres composants significatifs d'harmonique jusqu'à 750Hz (ou 900Hz) et plus
- La valeur de la somme vectorielle des courants dans un système bien équilibré qui va alimenter des charges non linéaires peut être encore plutôt basse. Toutefois, la somme n'enlève pas tous les courants harmoniques. **Les multiples impaires de la troisième harmonique (appelés les « TRIPLENS ») sont additionnés algébriquement dans le neutre** et peuvent donc causer des surchauffes dans ce dernier, même avec des charges équilibrées.

12.2.3. Conséquence de la présence d'harmoniques

- **En général, les harmoniques d'ordre paire, 2ème, 4ème, etc. ne causent pas de problèmes.** Les triples harmoniques, les multiples impairs de trois se somment sur le neutre (au lieu de s'annuler), en générant ainsi une surchauffe potentiellement dangereuse du conducteur
- Les projeteurs doivent considérer les trois points suivants lors du projet d'un système de distribution d'énergie comprenant des courants d'harmoniques :
 1. Le conducteur du neutre doit être suffisamment dimensionné
 2. Le transformateur de distribution doit posséder un système de refroidissement auxiliaire pour continuer à fonctionner à sa capacité nominale, s'il n'est pas adapté aux harmoniques. Cela est nécessaire car le courant harmonique dans le neutre du circuit secondaire circule dans le primaire connecté au triangle. Ce courant d'harmonique en circulation amène à une surchauffe du transformateur
 3. Les courants harmoniques de la phase sont reflétés sur le circuit primaire et reviennent en arrière. Cela peut provoquer une distorsion de l'onde de tension de sorte que tout condensateur de rephasage sur la ligne puisse être facilement surchargé.
- La 5ème et l'11ème harmonique s'opposent au flux du courant à l'aide des moteurs en rendant plus difficile leur fonctionnement et en raccourcissant leur vie moyenne
- En général, plus le numéro d'ordre de l'harmonique est élevé et moins sera son énergie et par conséquent moindre sera l'impact qu'il aura sur les appareils (à l'exception des transformateurs).

12.3. DEFINITIONS DE PUISSANCE ET FACTEUR DE PUISSANCE

Dans un système électrique générique alimenté par une proposition triple de tensions sinusoïdales, on définit :

Puissance Active de phase :	(n=1,2,3)	$P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot \cos(\varphi_n)$
Puissance Apparente de phase :	(n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Puissance Réactive de phase :	(n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Facteur de Puissance de phase :	(n=1,2,3)	$P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$
Puissance Active totale :		$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Puissance Réactive totale :		$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Puissance Apparente Totale :		$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Facteur de Puissance Totale :		$P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

Où :

V_{nN} = Valeur efficace de la tension entre la phase n et le Neutre.

I_n = Valeur efficace du courant de la phase n.

φ_n = Angle de déphasage entre la tension et le courant de phase n.

En la présence de tensions et courants déformés, les rapports précédents se modifient comme il suit :

Puissance Active de phase :	(n=1,2,3)	$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\varphi_{kn})$
Puissance Apparente de phase :	(n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Puissance Réactive de phase :	(n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Facteur de Puissance de phase :	(n=1,2,3)	$P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$
Facteur de Puissance épuré:	(n=1,2,3)	$dPF_n = \cos \varphi_{1n}$ = déphasage entre les fondamentaux de tension et courant phase n
Puissance Active totale :		$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Puissance Réactive totale :		$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Puissance Apparente Totale :		$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Facteur de Puissance Totale :		$P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

Où :

V_{kn} = Valeur efficace de la k-ème harmonique de tension entre la phase n et le Neutre.

I_{kn} = Valeur efficace de la k-ème harmonique de courant de la phase n.

φ_{kn} = Angle de déphasage entre la k-ème harmonique de tension et la k-ème harmonique de courant de la phase n.

REMARQUE

- Il faut remarquer que l'expression de la Puissance Réactive de phase dans le régime non sinusoïdal ne serait pas correcte. Pour en comprendre la raison, il peut être utile de penser que soit la présence d'harmoniques soit la présence de puissance réactive produisent, parmi les autres effets, une augmentation des pertes de puissance en ligne due à l'augmentation de la valeur efficace du courant
- Avec le rapport ci-dessus, le terme d'augmentation de pertes de puissance due aux harmoniques est sommé algébriquement à celui qui est introduit par la présence de puissance réactive. En réalité, même si les deux phénomènes concourent à causer une augmentation de pertes en ligne, il n'est pas vrai en général que ces causes de perte de puissance soient en phase entre elles et donc additionnables algébriquement
- Le rapport ci-dessus est justifié par la relative simplicité de calcul de cette dernière et par la différence relative entre la valeur obtenue en utilisant ce rapport et la valeur réelle
- De plus, il faut remarquer qu'en cas de système électrique avec harmoniques on détermine l'ultérieur paramètre dénommé **Facteur de Puissance épuré (dPF)**. Pratiquement, ce paramètre représente la valeur limite théorique que le facteur de puissance pourrait atteindre si on arrivait à éliminer du système électrique toutes les harmoniques.

12.3.1. Conventions sur les Puissances et Facteurs de Puissance

Pour ce qui concerne la reconnaissance du type de puissance réactive, du type de facteur de puissance et du côté de la puissance active, on applique les conventions reportées dans le schéma suivant où les angles indiqués sont ceux de déphasage du courant par rapport à la tension (ex : dans le premier quadrant le courant est en retard de 0° à 90° par rapport à la tension) :

Générateur Capacitif		Q	Charge inductive	
II Cadran		90°	I Cadran	
$P_+ = 0$	$P_- = P$	$P_+ = P$	$P_- = 0$	
$P_{fc+} = -1$	$P_{fc-} = P_f$	$P_{fc+} = +1$	$P_{fc-} = -1$	
$P_{fi+} = -1$	$P_{fi-} = +1$	$P_{fi+} = P_f$	$P_{fi-} = -1$	
$Q_{c+} = 0$	$Q_{c-} = Q$	$Q_{c+} = 0$	$Q_{c-} = 0$	
$Q_{i+} = 0$	$Q_{i-} = 0$	$Q_{i+} = Q$	$Q_{i-} = 0$	
180°			0°	P
III Cadran		270°	IV Cadran	
$P_+ = 0$	$P_- = P$	$P_+ = P$	$P_- = 0$	
$P_{fc+} = -1$	$P_{fc-} = +1$	$P_{fc+} = P_f$	$P_{fc-} = -1$	
$P_{fi+} = -1$	$P_{fi-} = P_f$	$P_{fi+} = +1$	$P_{fi-} = -1$	
$Q_{c+} = 0$	$Q_{c-} = 0$	$Q_{c+} = Q$	$Q_{c-} = 0$	
$Q_{i+} = 0$	$Q_{i-} = -Q$	$Q_{i+} = 0$	$Q_{i-} = 0$	
Générateur Inductif			Charge capacitive	

La signification des symboles utilisés et des valeurs qu'ils assument dans le schéma ci-dessus est reportée dans les tableaux suivants :

SYMBOLE	SIGNIFICATION	NOTES
P+	Valeur de la Puissance Active +	Grandeurs positives (Utilisateur Opérateur)
Pfc+	Facteur de Puissance Capacitif +	
Pfi+	Facteur de Puissance Inductif +	
Qc+	Valeur de la Puissance Réactive Capacitive +	
Qi+	Valeur de la Puissance Réactive Inductive +	
P-	Valeur de la Puissance Active -	Grandeurs négatives (Utilisateur Générateur)
Pfc-	Facteur de puissance Capacitif -	
Pfi-	Facteur de puissance Inductif -	
Qc-	Valeur de la Puissance Réactive Capacitive -	
Qi-	Valeur de la Puissance Réactive Inductive -	

VALEUR	SIGNIFICATION
P	La puissance Active (positive ou négative) relative est définie dans le cadrant sous test et prend donc la valeur de la Puissance Active dans cet instant-là.
Q	La puissance Réactive (inductive ou capacitive, positive ou négative) relative est définie dans le cadrant sous test et prend donc la valeur de la Puissance Réactive dans cet instant-là.
Pf	Le Facteur de puissance (inductif ou capacitif, positif ou négatif) relatif est défini dans le cadrant sous test et prend donc la valeur du Facteur de Puissance dans cet instant-là.
0	La puissance Active (positive ou négative) ou la puissance Réactive (inductive ou capacitive, positive ou négative) relative N'EST PAS définie dans le cadrant sous test et prend donc une valeur nulle.
-1	Le Facteur de puissance (inductif ou capacitif, positif ou négatif) relatif N'EST PAS défini dans le cadrant sous test.

12.4. INFORMATIONS SUR LA METHODE DE MESURE

L'instrument est capable de mesurer : tensions, courants, puissances actives, puissances réactives capacitives et inductives, puissances apparentes, facteurs de puissance capacitifs et inductifs, grandeurs analogiques et à impulsions. Toutes ces grandeurs sont analysées de façon complètement numérique : de chaque phase (tension et courant), on prend 128 échantillons par période, en répétant ensuite cette opération pour 18 périodes consécutives.

12.4.1. Usage des périodes d'intégration

Le stockage de toutes les données demanderait une capacité de mémoire énorme. On a donc cherché une méthode de mémorisation, qui, même en fournissant des données significatives, permettait la compression des informations à mémoriser.

La méthode choisie a été celle de l'intégration : passé un intervalle de temps défini **Période d'intégration**, réglable lors de la phase de programmation de 5 secondes à 60 minutes, l'instrument sort des valeurs échantillonnées de chaque grandeur à mémoriser les valeurs suivantes :

- Valeur minimum de la grandeur dans la période d'intégration (sauf harmoniques).
- Valeur moyenne de la grandeur (considérée comme moyenne arithmétique de toutes les valeurs enregistrées dans la Période d'intégration).
- Valeur maximum de la grandeur dans la période d'intégration (sauf harmoniques).

Seulement ces trois informations (répétées pour toute grandeur à mémoriser) sont sauvegardées en mémoire avec l'heure et la date de début de la période.

A la fin de la mémorisation de ces données, l'instrument recommence à acquérir des mesures pour une nouvelle période.

12.4.2. Calcul du Facteur de Puissance

- Le facteur de puissance moyen, selon les spécifications, ne peut pas être calculé comme moyenne des facteurs de puissance instantanés, mais il doit être par contre tiré des valeurs moyennes de puissance active et réactive
- Tout facteur individuel de puissance moyen, de phase ou total est donc calculé à la fin de chaque période d'intégration par la valeur moyenne des puissances relatives indépendamment du fait qu'elles doivent être enregistrées ou pas
- De plus, pour mieux analyser le type de charge présent sur la ligne et avoir des termes de comparaison dans l'analyse de la facturation du « bas cosphi » de la part des fournisseurs, les valeurs de cosphi inductif et de cosphi capacitif sont considérées comme deux grandeurs indépendantes.

13. ASSISTANCE

13.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants :

- Toute réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de batteries (non couverts par la garantie).
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Toute modification sur l'instrument réalisée sans l'autorisation expresse du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques.

13.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier l'état des câbles et des pinces, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.



HT INSTRUMENTS SA

C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona - **ESP**
Tel.: +34 93 408 17 77, Fax: +34 93 408 36 30
eMail: info@htinstruments.com
eMail: info@htinstruments.es
Web: www.htinstruments.es

HT INSTRUMENTS USA LLC

3145 Bordentown Avenue W3
08859 Parlin - NJ - **USA**
Tel: +1 719 421 9323
eMail: sales@ht-instruments.us
Web: www.ht-instruments.com

HT ITALIA SRL

Via della Boaria, 40
48018 Faenza (RA) - **ITA**
Tel: +39 0546 621002
Fax: +39 0546 621144
eMail: ht@htitalia.it
Web: www.ht-instruments.com

HT INSTRUMENTS GMBH

Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich - **GER**
Tel: +49 (0) 2161 564 581
Fax: + 49 (0) 2161 564 583
eMail: info@ht-instruments.de
Web: www.ht-instruments.de

HT INSTRUMENTS BRASIL

Rua Aguaçu, 171, bl. Ipê, sala 108
13098321 Campinas SP - **BRA**
Tel: +55 19 3367.8775
Fax: +55 19 9979.11325
eMail: vendas@ht-instruments.com.br
Web: www.ht-instruments.com.br

HT ITALIA CHINA OFFICE

意大利HT中国办事处
Room 3208, 490# Tianhe road, Guangzhou - **CHN**
地址 : 广州市天河路490号壬丰大厦3208室
Tel.: +86 400-882-1983, Fax: +86 (0) 20-38023992
eMail: zenglx_73@hotmail.com
Web: www.guangzhouht.com