Notice de Fonctionnement
FRANÇAIS

AEMC® INSTRUMENTS
CHAUVIN ARNOUX GROUP

Enregistreur de Puissance et d'Énergie

Modèle PEL 52

ENREGISTREUR DE PUISSANCE ET D'ÉNERGIE

Mesurez de la bonne façon
AVEC AEMC INSTRUMENTS®

Vous venez d'acquérir un **enregistreur de puissance et d'énergie PEL 52** et nous vous remercions de votre confiance. Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement
- **respectez** les précautions d'emploi.

	ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	ATTENTION, risque de choc électrique. La tension appliquée sur les pièces marquées de ce symbole peut être dangereuse.
	Appareil protégé par une isolation double.
	Information ou astuce utile à lire.
	Carte SD.
	Champ magnétique important.
	Le produit est déclaré recyclable suite à une analyse du cycle de vie conformément à la norme ISO14040.
	Chauvin Arnoux a étudié cet appareil dans le cadre d'une démarche globale d'Eco-Conception. L'analyse du cycle de vie a permis de maîtriser et d'optimiser les effets de ce produit sur l'environnement. Le produit répond plus précisément à des objectifs de recyclage et de valorisation supérieurs à ceux de la réglementation.
	Le marquage CE indique la conformité à la Directive européenne Basse Tension 2014/35/UE, à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE, à la Directive des Équipements Radioélectriques 2014/53/UE et à la Directive sur la Limitation des Substances Dangereuses RoHS 2011/65/UE et 2015/863/UE.
	La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.

Définition des catégories de mesure (CAT)

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.
  Exemple : arrivée d'énergie, compteurs et dispositifs de protection.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.
  Exemple : tableau de distribution, disjoncteurs, machines ou appareils industriels fixes.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.
  Exemple : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Cet appareil est conforme aux normes de sécurité IEC/EN 61010-2-30 ou BS EN 61010-2-030, les cordons sont conformes à l'IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031 et les capteurs de courant sont conformes à l'IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032 pour des tensions jusqu'à 600 V en catégorie III.

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner un risque de choc électrique, de feu, d'explosion, de destruction de l'appareil et des installations.

- L'opérateur et/ou l'autorité responsable doit lire attentivement et avoir une bonne compréhension des différentes précautions d'emploi. Une bonne connaissance et une pleine conscience des risques des dangers électriques est indispensable pour toute utilisation de cet appareil.
- Utilisez spécifiquement les cordons et accessoires fournis. L'utilisation de cordons (ou accessoires) de tension ou catégorie inférieures réduit la tension ou catégorie de l'ensemble appareil + cordons (ou accessoires) à celle des cordons (ou accessoires).
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Lors du retrait et de la mise en place de la carte SD, assurez-vous que l'appareil est déconnecté et éteint.
- Utilisez systématiquement des protections individuelles de sécurité.
- Lors de la manipulation des cordons et des pinces crocodile, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.
- Si l'appareil est mouillé, séchez-le avant de le brancher.
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit être effectuée par du personnel compétent et agréé.

SOMMAIRE

1. PRISE EN MAIN 5
1.1. État de livraison 5
1.2. Accessoires 6
1.3. Rechanges 6
1.4. Charge de la batterie 6
2. PRÉSENTATION DES APPAREILS 7
2.1. Description 7
2.2. PEL 52 8
2.3. Bornier 8
2.4. Dos 9
2.5. Logement carte SD 9
2.6. Montage 10
2.7. Fonctions des touches 10
2.8. Afficheur LCD 10
2.9. Carte mémoire 11
2.10. Messages d'erreur Wi-Fi 11
3. FONCTIONNEMENT 12
3.1. Mise en marche et arrêt de l'appareil 12
3.2. Configuration de l'appareil 13
3.3. Interface utilisateur distante 18
3.4. Information 20
4. UTILISATION 22
4.1. Réseaux de distribution et branchements du PEL 22
4.2. Enregistrement 23
4.3. Modes d'affichage des valeurs mesurées 23
5. LOGICIEL PANNEAU DE COMMANDE PEL 29
5.1. Fonctionnalités 29
5.2. Installation de Panneau de Commande PEL 29
5.3. Application d'enregistrement d'énergie et d'alimentation pour Android 29
6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 31
6.1. Conditions de référence 31
6.2. Caractéristiques électriques 31
6.3. Variation dans le domaine d'utilisation 37
6.4. Alimentation 38
6.5. Caractéristiques d'environnement 38
6.6. Wifi 39
6.7. Caractéristiques mécaniques 39
6.8. Sécurité électrique 39
6.9. Compatibilité électromagnétique 39
6.10. Émission radio 39
6.11. Carte mémoire 39
7. MAINTENANCE 40
7.1. Nettoyage 40
7.2. Batterie 40
7.3. Mise à jour du logiciel embarqué 40
8. GARANTIE 41
9. ANNEXE 42
9.1. Mesures 42
9.2. Formules de mesure 43
9.3. Agrégation 43
9.4. Réseaux électriques supportés 44
9.5. Grandeurs disponibles 45
9.6. Grandeurs disponibles 47
9.7. Glossaire 48

1. PRISE EN MAIN

1.1. ÉTAT DE LIVRAISON

Enregistreur de Puissance et d'Énergie PEL 52
Cat. #2137.69

Sac de transport souple
Cat. #2126.71

(2) MiniFlex® MA193-10-BK
Cat. #2140.48
*Inclus avec le Cat. #2137.69 uniquement

Adaptateur cordon secteur
Cat. #5100.14

(1) USB SD - lecteur de carte
Cat. #5000.45

(1) Cordon sect 1.6 m (5 ft) 115 V
Cat. #5000.14

(1) Clé USB a manuel d'utilisation et logiciel DataView®

(3) Cordons noir pinces crocodiles
Cat. #2140.44

Également inclus:

(1) Fiche de sécurité pour le PEL
(1) Fiche de sécurité pour les capteurs MiniFlex®
(1) Fiche de conformité
(1) Carte SD
(1) Guide de démarrage rapide
(2) AAA Rechargeable Batteries
(1) Battery Information Sheet

Tableau 1

1.2. ACCESSOIRES

Pince de courant alternatif modèle MN93-BK..... **Cat. #2140.32**
Pince de courant alternatif modèle SR193-BK ..... **Cat. #2140.33**
Pince de courant alternatif modèle MN193-BK..... **Cat. #2140.36**
Capteur AmpFlex® Modèle 193-24-BK ..... **Cat. #2140.34**
Capteur AmpFlex® Modèle 193-36-BK ..... **Cat. #2140.35**
Capteur MiniFlex® Modèle MA193-10-BK ..... **Cat. #2140.48**
Capteur MiniFlex® modèle MA193-14-BK..... **Cat. #2140.50**
Capteur MiniFlex® Modèle MA194-24-BK ..... **Cat. #2140.80**
Pince de courant alternatif modèle MN94 ..... **Cat. #2140.81**
Jeu de 2 pointes de mesure aimantées rouge/noire
(600 V CAT IV, 1000 V CAT III)..... **Cat. #5000.43**
(12) Marqueurs d'identification..... **Cat. #2140.45**

1.3. RECHANGES

1 Cordons noir de 3 m (10 pieds) avec 1 pince crocodile noir..... **Cat. #2140.44**
USB SD - lecteur de carte pour PEL 102, PEL 103 & PEL 52..... **Cat. #5000.45**

Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site Internet :
www.aemc.com/store

1.4. CHARGE DE LA BATTERIE

Avant la première utilisation, commencez par charger complètement la batterie à une température comprise entre 0 et 40°C.

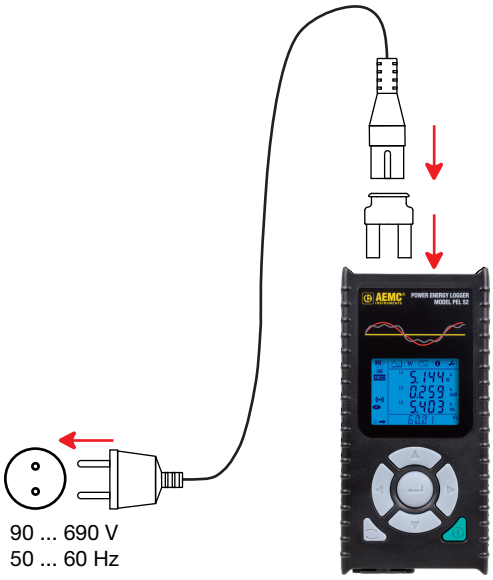


Figure 2

- Branchez l'adaptateur C8 / banane entre les bornes V1 et N
- Branchez le cordon d'alimentation sur l'adaptateur et sur le secteur.

L'appareil s'allume.

Le symbole indique que la charge est en cours. Lorsqu'il est allumé en fixe, la batterie est chargée.

La charge d'une batterie déchargée dure environ 5 heures.

2. PRÉSENTATION DES APPAREILS

2.1. DESCRIPTION

PEL: Power & **E**nergy **L**ogger (enregistreur de puissance et d'énergie)

Les PEL 52 sont des enregistreurs de puissance et d'énergie monophasées et split-phase simples à utiliser. Ils disposent d'un grand afficheur LCD rétroéclairé et d'une carte SD pour stocker les mesures.

Le PEL permet d'effectuer des enregistrements de tension, de courant, de puissance et d'énergie sur des réseaux de distribution alternatif (50 Hz ou 60 Hz). Il est conçu pour fonctionner dans des environnements 600 V catégorie III ou inférieur.

De taille compacte, il s'intègre dans de nombreux tableaux de distribution. Son boîtier est étanche et anti-choc.

Il fonctionne sur secteur et il dispose d'une batterie de secours qui se recharge directement sur le réseau pendant les mesures.

Il permet d'effectuer les mesures et calculs suivants :

- Mesures de tension phase-neutre et phase-phase jusqu'à 600 V.
- Mesures de courant jusqu'à 25 000 A avec différents capteurs de courant.
- Reconnaissance automatique des différents types de capteurs de courant.
- Mesures de fréquence.
- Mesures de puissance active P (W), fondamentale réactive Qf (var) et apparente S (VA).
- Mesures de puissance active fondamentale Pf (W), de puissance non-active N (var) et de puissance déformante D (var) via le logiciel d'application Panneau de Commande PEL.
- Mesures d'énergie active en source et charge (Wh), réactive 4 quadrants (varh) et apparente (VAh).
- Compteur d'énergie totale.
- Calcul de cos φ et du facteur de puissance (PF).
- Mesure des angles de phase.
- Calcul des agrégations des valeurs de 1 minute à 1 heure.
- Stockage des valeurs sur carte SD, SDHC ou SDXC.
- Communication par wifi.
- Logiciel Panneau de Commande PEL pour la récupération des données, la configuration et la communication en temps réel avec un PC.
- Connexion à DataViewSync™ pour communiquer entre réseaux privés.

2.2. PEL 52

Figure 3

2.3. BORNIER

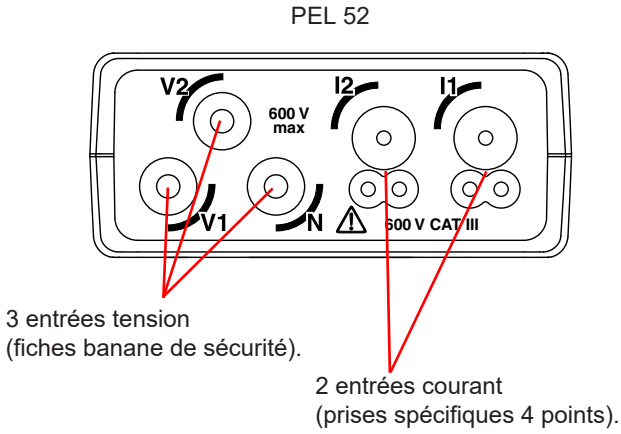


Figure 4

Avant de brancher un capteur de courant, consultez sa fiche de sécurité ou sa notice de fonctionnement téléchargeable.

2.4. DOS

Figure 5

2.5. LOGEMENT CARTE SD

Le PEL ne doit pas être utilisé lorsque le logement de la carte SD est ouvert.

Avant d'ouvrir le logement de la carte SD, débranchez l'appareil et éteignez-le.

Pour déverrouiller le capuchon de protection, tournez la vis d'un quart de tour.

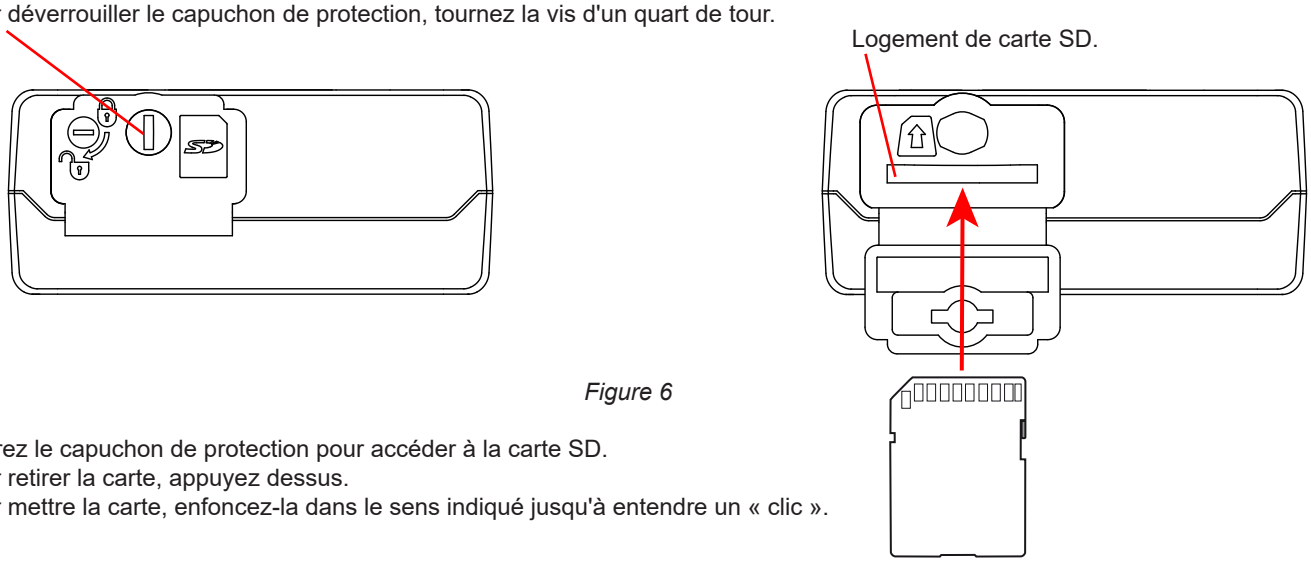


Figure 6

Ouvrez le capuchon de protection pour accéder à la carte SD.
Pour retirer la carte, appuyez dessus.
Pour mettre la carte, enfoncez-la dans le sens indiqué jusqu'à entendre un « clic ».

2.6. MONTAGE

En tant qu'enregistreur, le PEL est destiné à être installé pour une durée assez longue dans un local technique.

Le PEL doit être placé dans une pièce bien ventilée dont la température ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au § 6.5.

Le PEL peut être monté sur une surface verticale ferromagnétique plane à l'aide des aimants incorporés à son boîtier.

Le champ magnétique puissant des aimants peut endommager vos disques durs ou vos appareils médicaux.

2.7. FONCTIONS DES TOUCHES

Touche	Description
⏻	**Bouton Marche / Arrêt** Il permet d'allumer ou d'éteindre l'appareil avec un appui long. L'appareil ne peut pas être éteint lorsqu'un enregistrement est en cours ou en cours d'attente.
⇄	**Touche Sélection** Elle permet de démarrer ou d'arrêter un enregistrement, et de choisir le mode de wifi.
▶◀▲▼	**Touche de navigation** Elle permet de configurer l'appareil et de parcourir les donnée affichées.
↵	**Touche de validation** Dans le mode configuration, elle permet de sélectionner un paramètre à modifier. Dans les modes d'affichage de mesure et de puissance, elle permet d'afficher les angles de phase. Dans le mode sélection, elle permet de lancer ou d'arrêter un enregistrement. Elle permet également de choisir le type de wifi.

Tableau 2

Un appui sur n'importe quelle touche allume le rétroéclairage de l'afficheur pour une durée de 3 minutes.

2.8. AFFICHEUR LCD

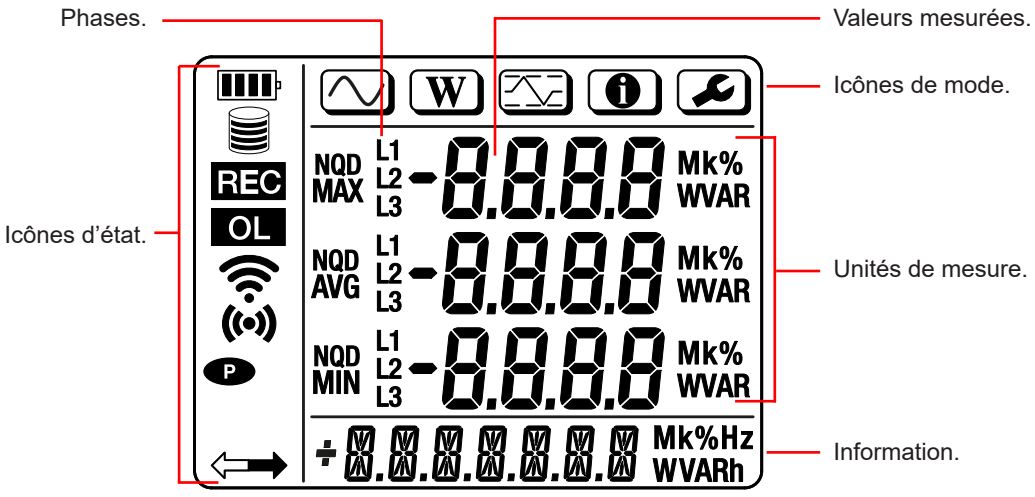


Figure 7

2.8.1. ICÔNES D'ÉTAT

Icône	Description
	Indique l'état de charge de la batterie. Lorsqu'il clignote, il faut recharger la batterie.
	Indique le remplissage de la carte mémoire. Lorsqu'il clignote, la carte SD est absente ou verrouillée.
REC	Lorsqu'il clignote, c'est qu'un enregistrement est programmé. Lorsqu'il est allumé en fixe, c'est qu'un enregistrement est en cours.
OL	Indique qu'une valeur sort de la gamme de mesure et ne peut donc pas être affichée. Ou que les deux capteurs de courant sont différents.
	Indique que le wifi en point d'accès est actif. Lorsqu'il clignote, c'est qu'il y a une transmission en cours.
	Indique que le wifi en routeur est actif. Lorsqu'il clignote, c'est qu'il y a une transmission en cours.
P	Indique que l'extinction automatique de l'appareil est désactivée. Il clignote, lorsque l'appareil fonctionne uniquement sur la batterie, c'est à dire lorsque la charge de la batterie à partir des bornes de mesure est désactivée.
	Indique que l'appareil est piloté à distance (par un PC, un smartphone ou une tablette).

Tableau 3

2.8.2. ICÔNES DE MODE

Icône	Description
	Mode de mesure (valeurs instantanées).
W	Mode puissance et énergie.
	Mode maximum.
	Mode information.
	Mode configuration.

Tableau 4

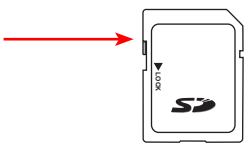
2.9. CARTE MÉMOIRE

Le PEL accepte des cartes SD, SDHC et SDXC formatées en FAT32, jusqu'à 32 Go de capacité.
Une carte SDXC de 64 Go devra être formatée en 32 Go sur un PC.

Le PEL est livré avec une carte SD formatée. Si vous voulez installer une nouvelle carte SD :
- Ouvrez le capuchon en élastomère marqué SD (voir § 2.5).
- Appuyez sur la carte SD qui est dans l'appareil puis retirez-la.

Ne retirez pas la carte SD s'il y a un enregistrement en cours.

- Vérifiez que la nouvelle carte SD n'est pas verrouillée.
- Il est préférable de formater la carte SD dans l'appareil à l'aide du logiciel Panneau de Commande PEL, sinon forma-tez-la à l'aide d'un PC.
- Insérez la nouvelle carte et poussez-la à fond.
- Replacez le capuchon élastomère de protection.



2.10. WI-FI ERROR MESSAGES

Les principaux messages concernent le WiFi

AP CONFIG TCPIP FAILED	Mode AP : échec de la configuration du TCP/IP
AP DHCP SERVER FAILED	Mode AP : échec du démarrage du serveur DHCP
AP MODE START FAILED	Mode AP : échec du démarrage du mode AP
AP POWER MODE FAILED	Mode AP : échec de la configuration du mode d'économie d'énergie max
AP SCAN FAILED	Mode AP : échec du scan du réseau
AP SET PASSWORD FAILED	Mode AP : échec de la définition du mot de passe du mode AP
AP UDP SERVER FAILED	Mode AP : échec du démarrage du serveur UDP
AP TCP SERVER FAILED	Mode AP : échec du démarrage du serveur TCP
CONFIG AP	Configure le module pour le fonctionnement en point d'accès
CONFIG DHCP	Configure les modules pour le serveur DHCP
CONFIG HTTP SERVER	Configure les modules pour le serveur HTTP
CONFIG ST	Configure le module pour le mode ST (routeur)
CONFIG TCP	Configure les paramètres TCP
CONFIG TCP SERVER	Configure les paramètres du serveur TCP
CONFIG TCPIP	Configure les paramètres TCP/IP
CONFIG UDP/TCP SERVER	Configure les modules pour le serveur UDP/TCP
CONFIG UDP SERVER	Configure les paramètres UDP
CONNECT SSID	Connexion à un serveur SSID
DISABLED	Désactivé par l'utilisateur
FLASHING WiFi MODULE	Programmation du module WiFi
HTTP SERVER FAILED	Échec du démarrage du serveur HTTP
INIT FAILURE	Échec de l'initialisation
NO CONFIG TCPIP RSP	Mode STA : pas de configuration de la réponse TCP/IP
NO CONFIG TCPIP EVT	Mode STA : pas de configuration de l'événement TCP/IP
NO GET MAC EVT	Pas de réponse de l'événement MAC
NO GET MAC RSP	Pas de réponse de l'adresse MAC
NO HELLO RSP	Pas de réponse Hello
NO OP MODE RSP	Pas de réponse pour définir le mode de fonctionnement (STA ou AP)
NO POWER MODE RSP	Mode STA : pas de réponse pour définir le mode d'économie d'énergie maximum
NO RADIO ON EVT	Mode STA : pas de réponse à l'événement Radio On
NO RADIO ON RSP	Mode STA : pas de réponse d'activation de la radio
NO RESPONSE	Le module n'a pas répondu à la réinitialisation matérielle
NO SET MAC RSP	Pas de réponse à la définition de l'adresse MAC
NO SET PASSWORD RSP	Mode STA : pas de réponse à la définition du mot de passe WiFi
NO SYNC RSP	Pas de réponse de synchronisation
POWER ON	Mise sous tension du module
POWER MODE AP	Définition du mode d'alimentation pour le fonctionnement du WiFi AP
POWER MODE ST	Définition du mode d'alimentation pour le fonctionnement du WiFi ST
RADIO ON	Activation de la radio dans le module
RADIO ON AP	Activation de la radio
RADIO ON FAILED	Mode AP : échec de la mise en marche de la radio
RESETTING MODULE	Réinitialisation du module
SET 80211 MODE	Réglage du mode de fonctionnement 802.11
SET 80211 MODE FAILED	Échec du réglage du mode de fonctionnement 802.11
SET AP MODE FAILED	Mode AP : échec de la définition du mode AP
SET AP PASSWORD	Définition du mot de passe du mode AP
SET PASSWORD	Définition du mot de passe à utiliser lors de la connexion à un SSID existant
SETTING BPS RATE	Réglage du BPS du module
SETTING OPERATING MODE	Réglage du mode de fonctionnement du module
SSID SCAN AP	Scan du SSID
SSID ERROR	Échec de la connexion au SSID spécifié
START AP SERVER	Démarrage du serveur en mode AP
START TCP AP SERVER	Démarrage du serveur TCP pour le fonctionnement en mode AP
START TCP SERVER FAILED	Mode STA : échec du démarrage du serveur TCP
START UDP AP SERVER	Démarrage du serveur UDP pour le fonctionnement en mode AP.
START UDP SERVER FAILED	Mode STA : échec du démarrage du serveur UDP
START UDP/TCP AP SERVER	Démarrage des serveurs UDP/TCP du mode APs
VALIDATE FAILED	Échec de la validation
VALIDATING MAC	Vérification de la validité de l'adresse MAC
WAITING FOR BOOT EVENT	attente de l'envoi par le module d'un message d'événement de démarrage
WAIT FOR HELLO MSG	attente du message d'accueil du module
WAITING FOR SYNC	attente des messages de synchronisation du module

3. FONCTIONNEMENT

Le PEL doit être configuré avant tout enregistrement. Les différentes étapes de cette configuration sont :
- Établir une liaison wifi avec le PC (pour utiliser le logiciel Panneau de Commande PEL voir § 5).
- Choisir le branchement selon le type réseau de distribution.
- Brancher le ou les capteurs de courant.
- Définir le courant nominal primaire selon le capteur de courant utilisé.
- Choisir la période d'agrégation.

Cette configuration s'effectue dans le mode Configuration (voir § 3.2) ou avec le logiciel Panneau de Commande PEL.

Afin d'éviter des modifications accidentelles, le PEL ne peut pas être configuré pendant un enregistrement ou s'il y a un enregistrement en attente.

3.1. MISE EN MARCHE ET ARRÊT DE L'APPAREIL

3.1.1. MISE EN MARCHE

- Branchez le PEL sur le réseau entre les bornes **V1** et **N**, et il s'allumera automatiquement. Sinon, appuyez sur la touche **Marche/Arrêt** jusqu'à ce que l'appareil s'allume. Si l'instrument affiche **LOCK**, le bouton de sélection est verrouillé. Le panneau de commande PEL doit être utilisé pour déverrouiller l'instrument (voir § 5).

La batterie commence automatiquement à se recharger lorsque le PEL est branché sur une source de tension entre les bornes **V1** et **N**. L'autonomie de la batterie est d'environ une heure lorsqu'elle est complètement chargée. L'appareil peut ainsi continuer à fonctionner pendant de brèves coupures de courant.

3.1.2. EXTINCTION AUTOMATIQUE

Par défaut, l'appareil fonctionne en mode permanent (symbole Ⓟ s'affiché).

Lorsque l'appareil fonctionne sur batterie, vous pouvez choisir qu'il s'éteigne automatiquement au bout d'un temps sans activité sur le clavier et s'il n'y a pas d'enregistrement en cours. Ce temps sera défini dans Panneau de Commande PEL (voir § 5). Cela permet d'écono-miser la batterie.

3.1.3. MISE HORS TENSION

Vous ne pouvez pas éteindre le PEL tant qu'il est branché sur une source d'alimentation ou tant qu'un enregistrement est en cours ou en attente. Ce fonctionnement est une précaution destinée à éviter tout arrêt involontaire d'un enregistrement par l'utilisateur.

Pour éteindre le PEL :
- Débranchez le PEL.
- Appuyez sur la touche **Marche/Arrêt** jusqu'à ce que l'appareil s'éteigne.

3.1.4. FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

Dans certaines applications, comme des mesures sur des générateurs à faible sortance, l'alimentation de l'appareil sur le réseau peut perturber la mesure.

Pour le faire fonctionner uniquement sur la batterie, appuyez simultanément sur les touches et . Le symbole Ⓟ clignote. Utilisez la même combinaison de boutons pour revenir à l'alimentation depuis le réseau. Après avoir été éteint, l'instrument redémarrera en étant alimenté par la tension aux bornes.

3.2. CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Il est possible de configurer quelques fonctions principales directement sur l'appareil. Pour une configuration complète, utilisez le logiciel Panneau de Commande PEL (voir § 5) une fois la communication wifi établie.

Pour entrer dans le mode Configuration via l'appareil, appuyez sur les touches ◄ ou ► jusqu'à ce que le symbole soit sélectionné.

L'écran suivant s'affiche :

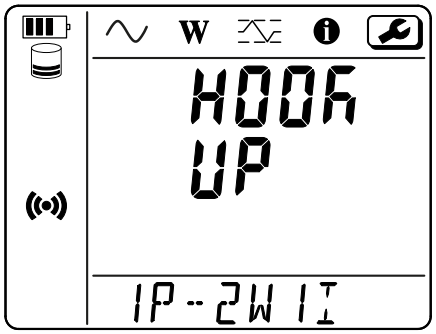


Figure 8

Si le PEL est déjà en cours de configuration via le logiciel Panneau de Commande PEL, il n'est pas possible d'entrer dans le mode Confi-guration sur l'appareil. Dans ce cas, lorsque l'on essaie de le configurer, l'appareil affiche **LOCK**.

3.2.1. TYPE DE RÉSEAU

Pour modifier le réseau, appuyez sur touche ↵.

- 1P-2W1I : Monophasé 2 fils avec un capteur de courant
- 1P-3W2I : Monophasé 3 fils (2 tensions en phase) avec deux capteurs de courant
- 2P-3W2I : Split-phase 3 fils (2 tensions en opposition de phase) avec deux capteurs de courant

3.2.2. WIFI

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

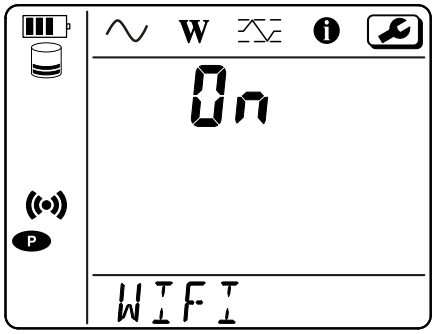


Figure 9

Pour que le wifi puisse fonctionner, la batterie doit être suffisamment chargée (ou).

Appuyez sur la touche ↵ pour activer ou désactiver le wifi. Si la batterie est trop faible, l'appareil le signale et l'activation est impossible.

Pour établir une connexion wifi

- Activez le wifi.
- Cette liaison vous permet de vous connecter avec votre PC puis à n'importe quel autre appareil comme un smartphone ou une tablette.
  La procédure de connexion est détaillée ci-après.

1) Procédure de connexion en Wi-Fi point d'accès
La première connexion se fait obligatoire en mode wifi point d'accès.

- Appuyez sur la touche **Sélection** une première fois. L'appareil affiche **START REC. PUSH ENTER TO START RECORDING.**
- Appuyez une deuxième fois sur la touche et l'appareil affiche **WIFI ST. PUSH ENTER FOR WIFI ST**, **WIFI OFF. PUSH ENTER FOR WIFI OFF** ou **WIFI AP. PUSH ENTER FOR WIFI AP**.

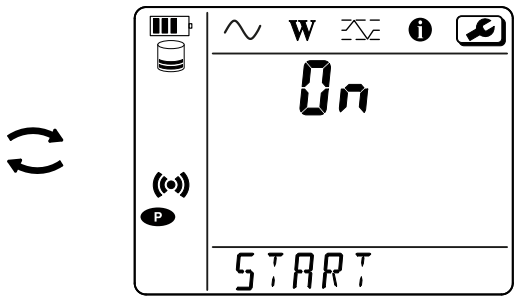


Figure 10

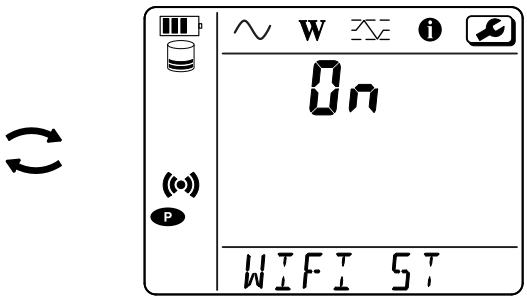


Figure 11

Modifiez avec la touche pour avoir **WIFI AP**,
L'adresse IP de votre appareil, indiquée dans le menu information, est 192.168.2.1 3041 UDP.

- Connectez votre PC au wifi de l'appareil.
  Dans la barre d'état de Windows, cliquez sur le symbole de connexion.
  Dans la liste, choisissez votre appareil.

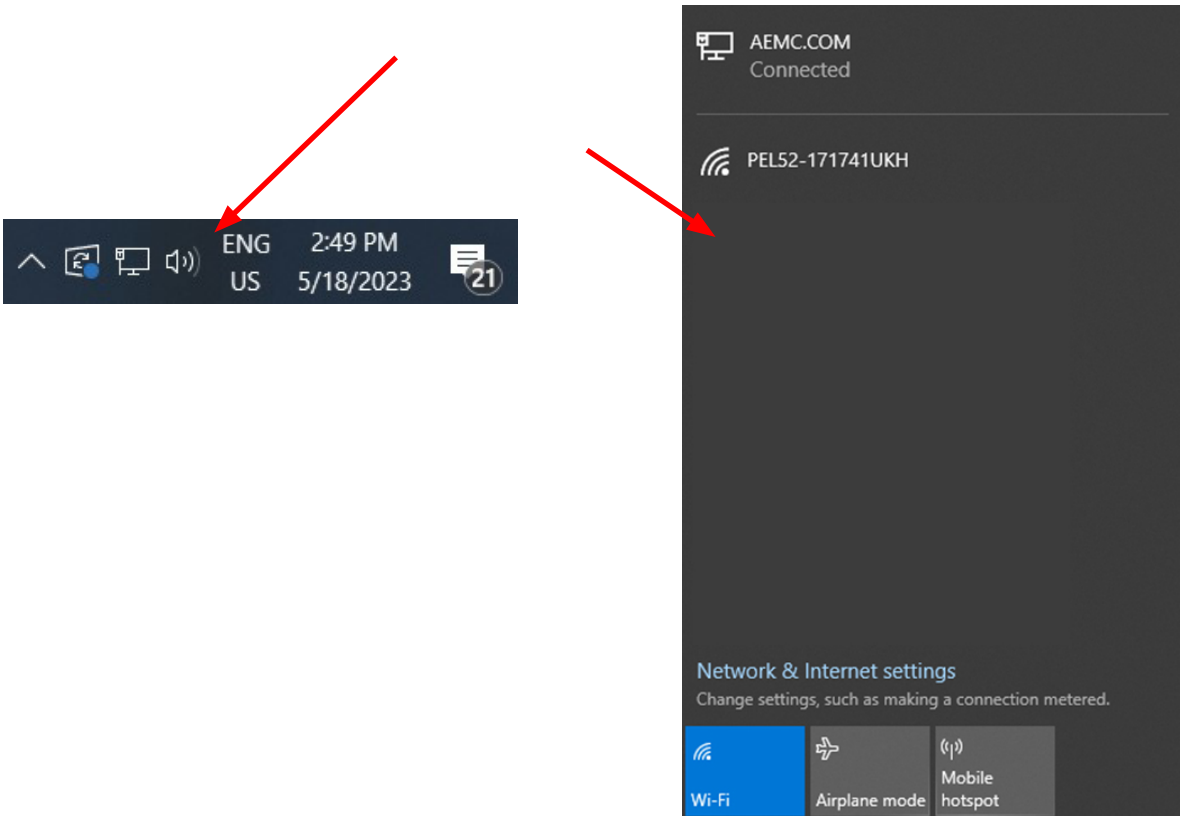


Figure 12

- Lancez le logiciel d'application Panneau de Commande PEL (voir §. 5).
- Selectionner **Appareil**, **Ajouter un appareil**, **PEL 52**, en **Wi-Fi point d'accès**.

Cette connexion au logiciel Panneau de Commande PEL permet :

- Configurer l'appareil,
- Accéder aux mesures temps réel,
- Télécharger les enregistrements,
- Changer le nom du SSID en point d'accès et le sécuriser avec un mot de passe,
- Saisir le SSID et le mot de passe d'un réseau wifi sur lequel l'appareil pourra se connecter,
- Saisir le mot de passe du DataViewSync™ permettant un accès de l'appareil entre des réseaux privés distincts.

En cas de perte des identifiants et du mot de passe, vous pouvez revenir à la configuration usine (voir § 3.2.5)

2) Procédure de connexion en Wi-Fi (suite)

Une fois votre appareil connecté en Wi-Fi point d'accès, vous pouvez le connecter en wifi routeur. Cela vous permettra d'accéder à votre appareil à partir d'un smartphone ou d'une tablette, ou encore à partir d'un réseau DataViewSync™ au travers d'un réseau public ou privé.

Configuration de la connexion en Wi-Fi routeur

- Dans Panneau de Commande PEL, allez dans le , onglet **Communication** pour entrer le nom du réseau (SSID) menu configuration et le mot de passe dans le cadre **Connexion à un routeur Wi-Fi**, port 3041, protocole UDP.
  Le SSID est le nom du réseau sur lequel vous voulez vous connecter. Il peut s'agir du réseau de votre smatphone ou de votre tablette en mode point d'accès.

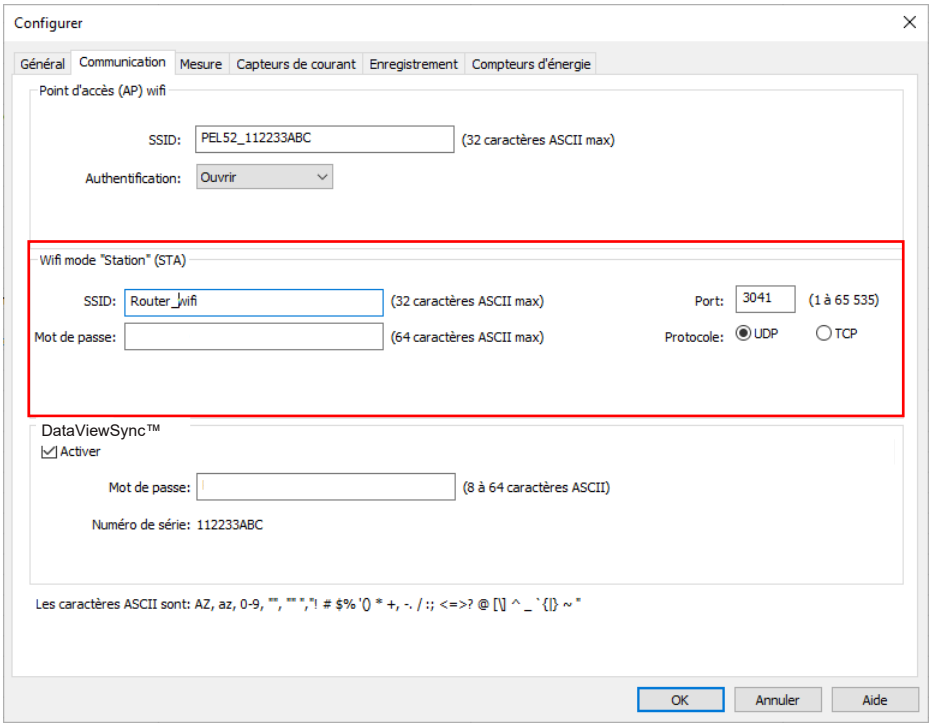


Figure 13

- Cliquez sur **OK** pour charger la configuration dans l'appareil.
- Appuyez 2 fois sur la touche **Sélection** de l'appareil, puis 2 fois sur la touche pour passer en **WIFI ST**.
  Votre appareil se connecte à ce réseau wifi.
  Le connexion en wifi point d'accès est perdue.

  Une fois le PEL connecté au réseau, vous pourrez trouver son adresse IP dans le mode information .

- Dans Panneau de Commande PEL, modifiez la connexion en **Ethernet (LAN ou Wi-Fi)** et entrez l'adresse IP de votre appareil, port 3041, protocole UDP.
  Vous pouvez ainsi connecter plusieurs PEL sur le même réseau.

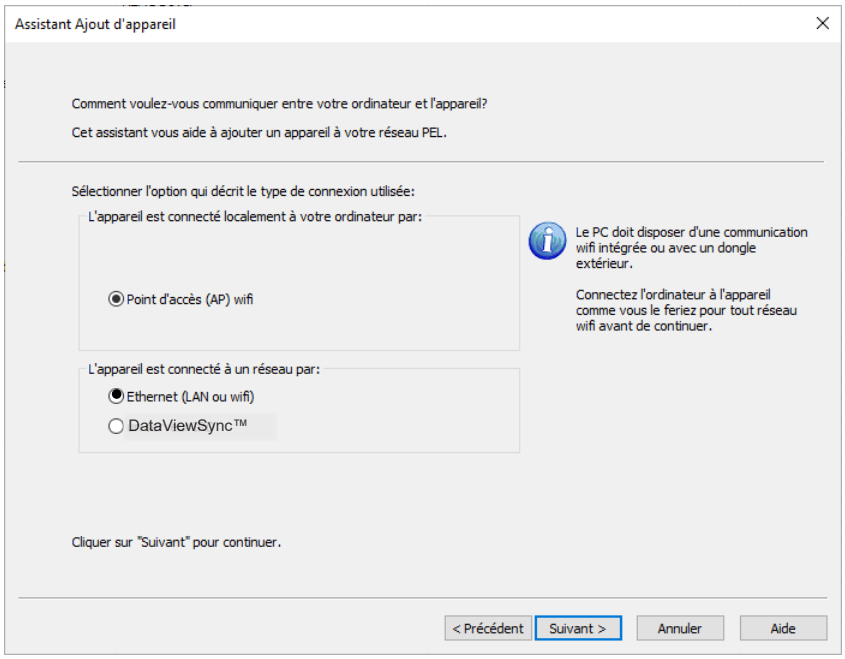


Figure 14

Con iguration de la connexion au DataViewSync™

- Pour connecter le PEL au DataViewSync™, il doit être en **WIFI ST** et le réseau sur lequel il est connecté doit être avoir accès à Internet pour pouvoir accéder au DataViewSync™.
- Allez dans Panneau de Commande PEL , puis dans le menu configuration , onglet **Communication**. Activez le DataViewSync™ et entrez le mot de passe qui servira à vous connecter ensuite.

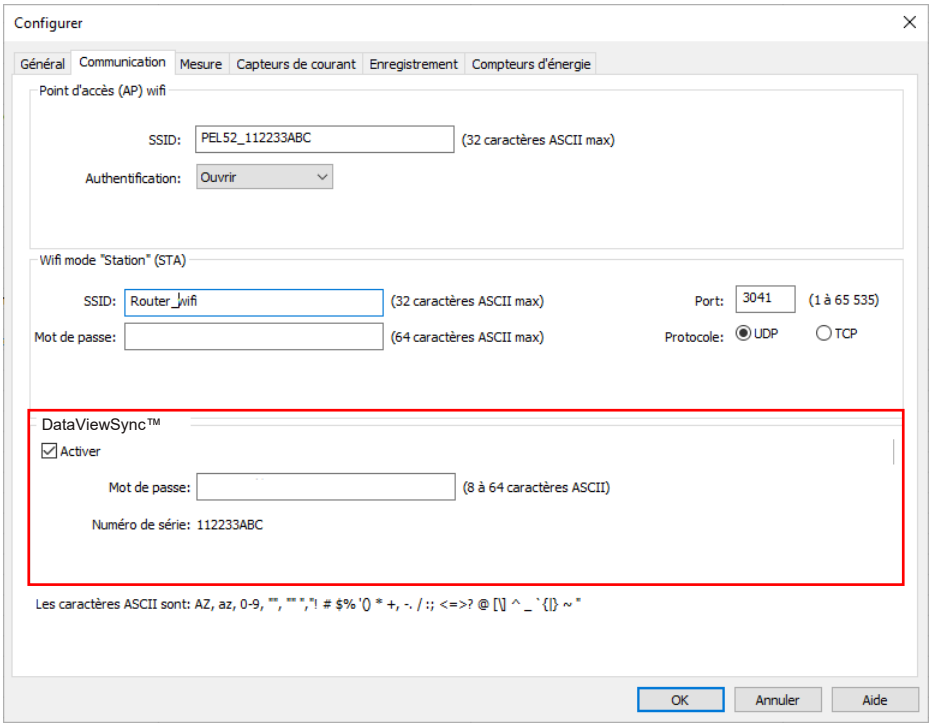


Figure 15

3.2.3. COURANT NOMINAL PRIMAIRE

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

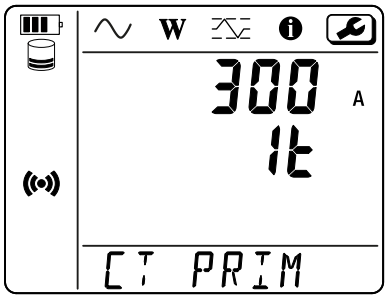


Figure 16

Branchez le ou les capteurs de courant.
Le capteur de courant est automatiquement détecté par l'appareil.
Pour le PEL 52, si deux capteurs de courant sont branchés, ils doivent être identiques.

Pour les capteurs AmpFlex® ou MiniFlex®, appuyez sur la touche ↵ pour choisir 300 ou 3000 A.

Les courants nominaux des capteurs de courant sont les suivants :

Capteur	Courant nominal	Choix du gain	Nombre de tour
Pince SR193	1000 A	✗	✗
AmpFlex® 193 MiniFlex® MA193 ou MA194	300 ou 3 000 A	✓	1, 2 ou 3 à configurer dans Panneau de Commande PEL
Pince MN193 calibre 5 A	5 A	à configurer dans Panneau de Commande PEL	✗
Pince MN193 calibre 100 A	100 A	✗	✗
Pince MN93	200 A	✗	✗
Pince MN94	200 A	✗	✗
Adaptateur BNC	1000 A	à configurer dans Panneau de Commande PEL	✗

Tableau 5

3.2.4. PÉRIODE D'AGRÉGATION

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

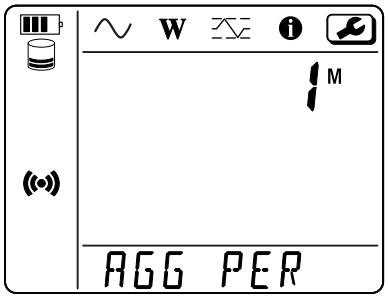


Figure 17

Pour modifier la période d'agrégation, sur la touche ↵ : 1, 2, 3, 4, 5 à 6, 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 minutes.

3.2.5. RESET

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

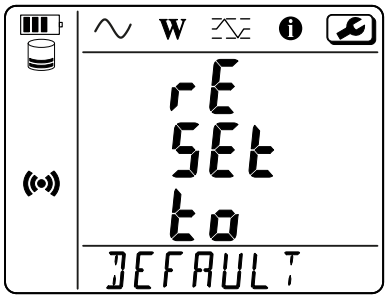


Figure 18

Pour remettre l'appareil dans la configuration de wifi par défaut (wifi direct, suppression du mot de passe), appuyez sur la touche ↵. L'appareil demande une confirmation avant d'effectuer le reset. Appuyez sur la touche ↵ pour valider et sur n'importe quelle autre touche pour abandonner.

3.3. INTERFACE UTILISATEUR DISTANTE

L'interface utilisateur distante se fait à partir d'un PC, d'une tablette ou d'un smartphone. Elle permet de consulter les informations de l'appareil.

- Activez le wifi sur le PEL. L'interface utilisateur distante peut fonctionner avec une liaison wifi point d'accès ou une liaison wifi routeur mais pas avec liaison DataViewSync™.
- Sur un PC, connectez-vous comme indiqué au § 3.2.2.
  Sur une tablette ou un smartphone, faites un partage de connexion en wifi.
- Dans un navigateur Internet, entrez http://adresse_IP_appareil.
  Pour une liaison wifi point d'accès , http://192.168.2.1
  Pour une liaison wifi routeur , cette adresse est indiquée dans le menu information (voir § 3.4).

Vous obtenez alors l'écran suivant :

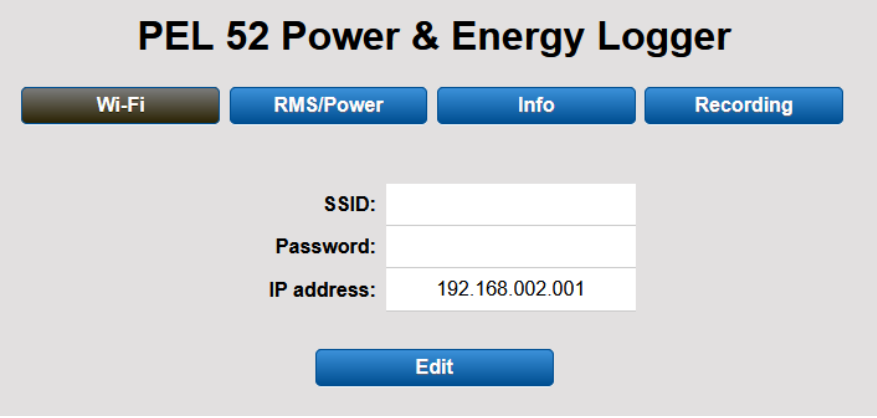


Figure 19

Le rafraîchissement de l'affichage n'est pas automatique. Vous devez le faire régulièrement.

Sur le deuxième onglet, vous pouvez consulter les mesures :

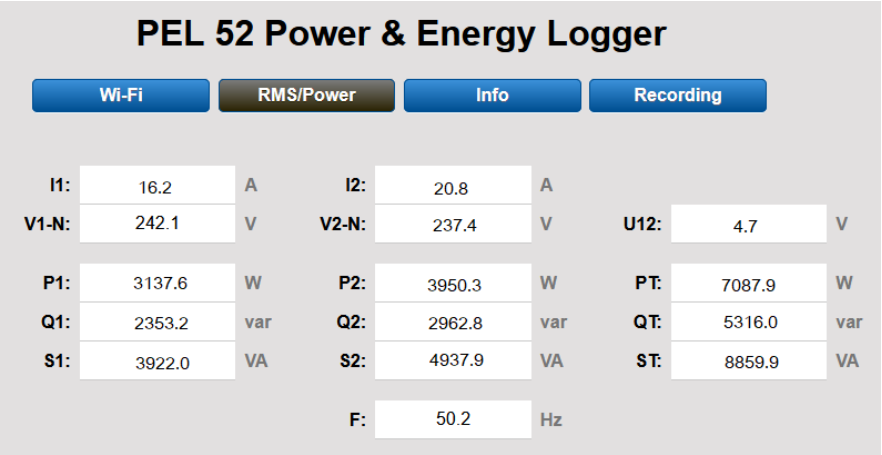


Figure 20

Sur le troisième onglet, vous pouvez consulter les informations de l'appareil :

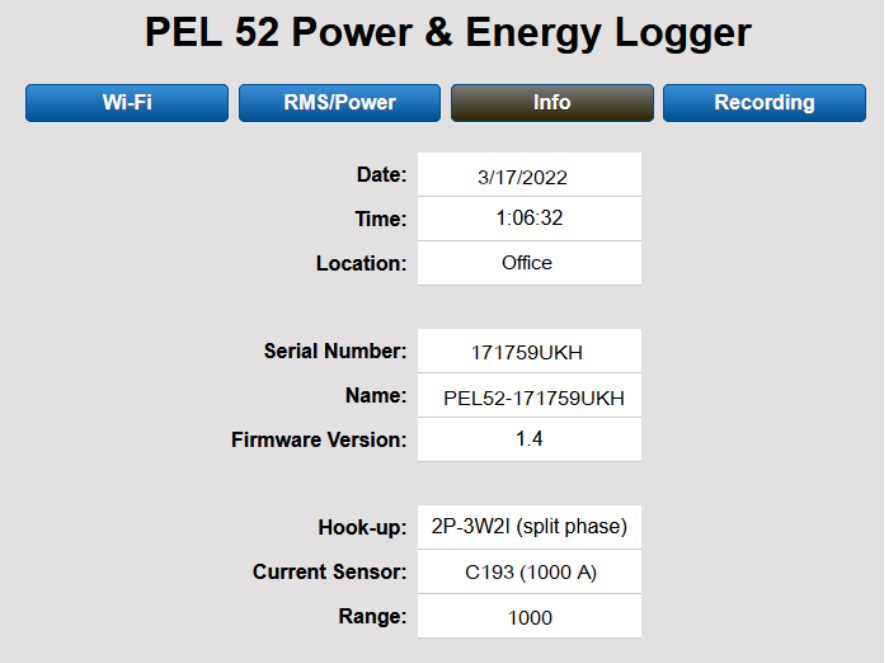


Figure 21

Sur le quatrième onglet, vous pouvez consulter les informations concernant l'enregistrement en cours ou le dernier enregistrement effectué.

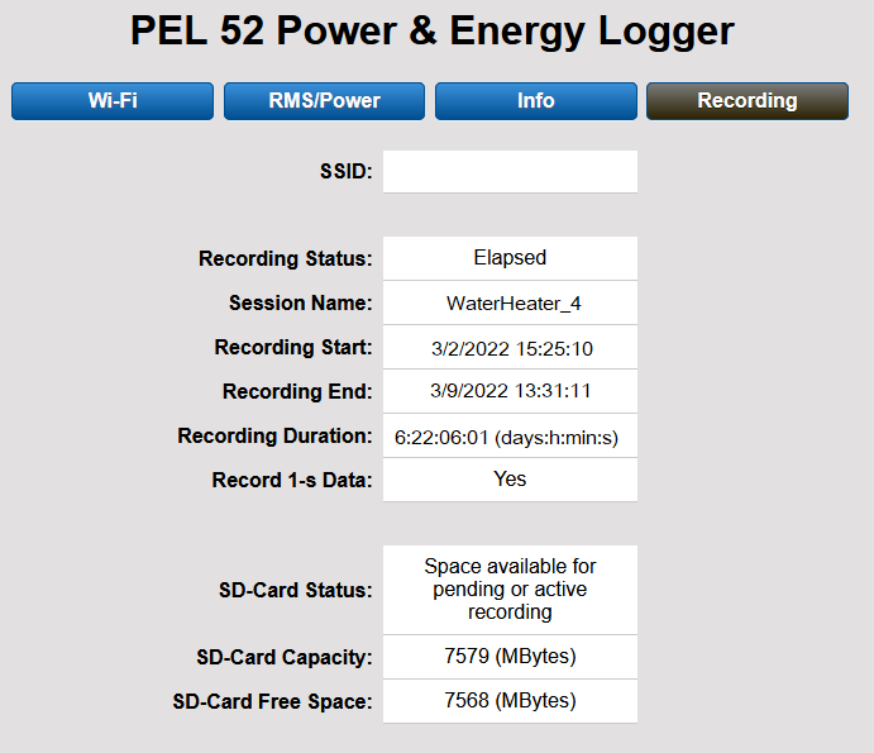


Figure 22

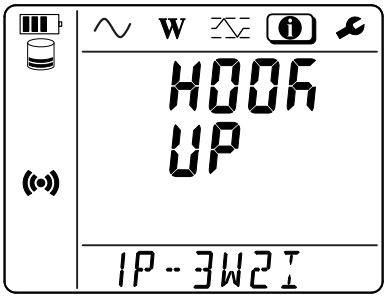
3.4. INFORMATION

Pour entrer dans le mode Information, appuyez sur la touche ◄ ou ► jusqu'à ce que le symbole soit sélectionné.

À l'aide des touches ▲ et ▼, faites défiler les informations de l'appareil :

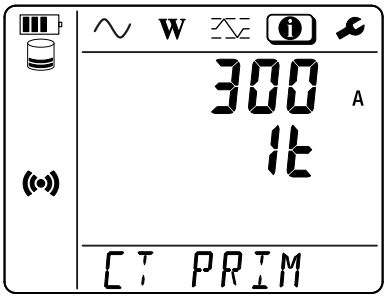
- Type de réseau

▼



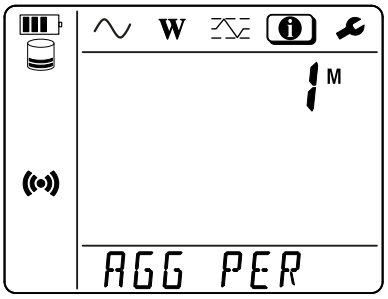
- Courant nominal primaire et nombre de tour : 1t, 2t ou 3t (à définir via Panneau de Commande PEL pour les capteurs de courant de type Flex)

▼

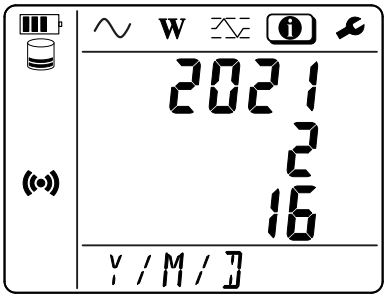


- Pince SR193 : 1000 A
- AmpFlex® ou MiniFlex® : 300 ou 3 000 A.
- Pince MN193 calibre 5 A : 5 A modifiable
- Pince MN193 calibre 100 A : 100 A
- Pince MN93 : 200 A
- Pince MN94 : 200 A
- Adaptateur BNC: 1000 A modifiable

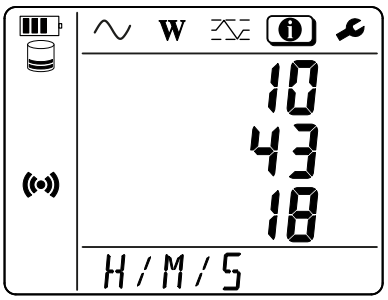
- Période d'agrégation



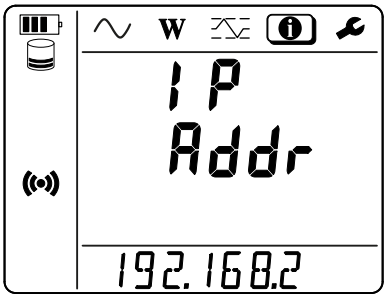
- Date
  Année, mois, jour



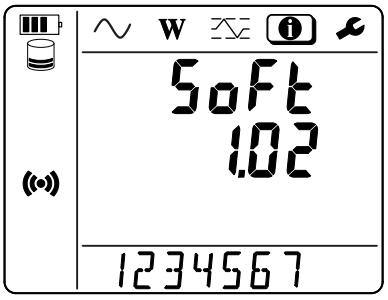
- Heure
  Heure, minute, seconde



- Adresse IP (défilante)



- Version du logiciel et numéro de série défilant.



4. UTILISATION

Une fois l'appareil configuré, vous pouvez l'utiliser.

4.1. RÉSEAUX DE DISTRIBUTION ET BRANCHEMENTS DU PEL

Bancher les capteurs de courant et les cordons de mesure de tension sur votre installation en fonction du type de réseau de distribution.

Source Charge

Vérifiez toujours que la flèche du capteur de courant est dirigée vers la charge. Ainsi l'angle de phase sera correct pour les mesures de puissance et les autres mesures dépendant de la phase. Sinon, le logiciel Panneau de Commande PEL permet d'inverser la phase d'un capteur de courant sous certaines conditions.

4.1.1. MONOPHASÉ 2 FILS : 1P-2W1I

Pour les mesures de monophasé 2 fils :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.

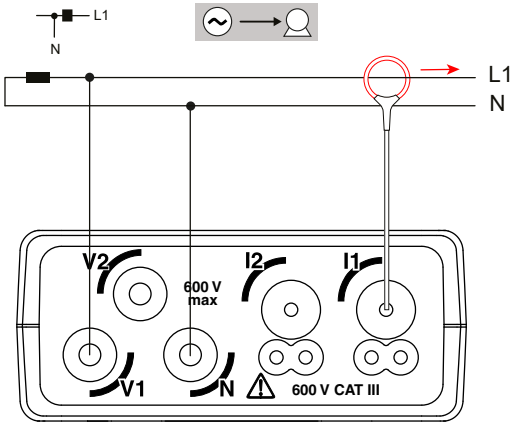


Figure 23

4.1.2. MONOPHASÉ 3 FILS 2 COURANTS: 1P-3W2I

Pour les mesures de monophasé 3 fils avec 2 capteurs de courant :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre.
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1-I1.
- Branchez le cordon de mesure V2 sur le conducteur de la phase L1-I2.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I2 sur le conducteur de la phase L2.

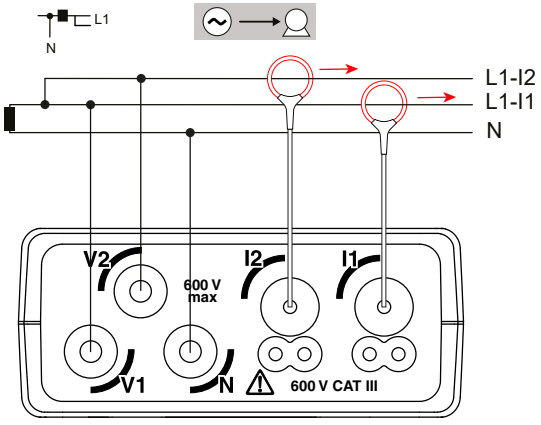


Figure 24

4.1.3. SPLIT-PHASE 3 FILS (SPLIT-PHASE) À PARTIR D'UN TRANSFORMATEUR À PRISE MÉDIANE) : 2P-3W2I

Pour les mesures de split-phase à 3 fils avec 2 capteurs de courant :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le cordon de mesure V2 sur le conducteur de la phase L2.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I2 sur le conducteur de la phase L2.

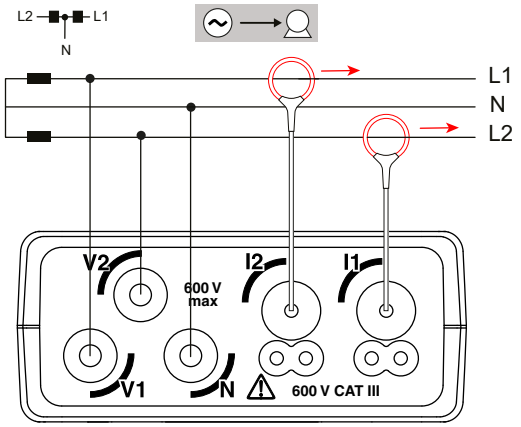


Figure 25

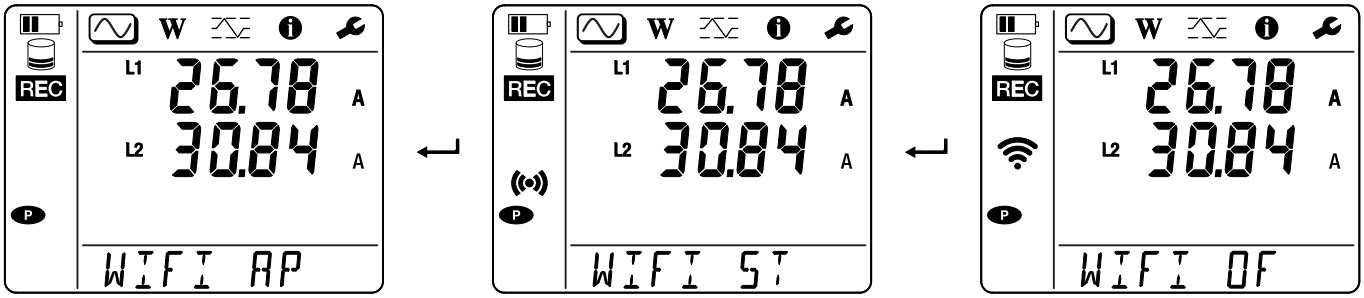
4.2. ENREGISTREMENT

Pour démarrer un enregistrement :

- Vérifiez qu'il y a bien une carte SD (non verrouillée et disposant de suffisamment de place) dans le PEL.
- Appuyez sur la touche **Sélection** une première fois. L'appareil affiche **START**. S'il affiche **INSERT SD CARD** c'est qu'il n'y a pas de carte SD dans l'appareil. S'il affiche **SD CARD WRITE PROTECT**, c'est qu'elle est verrouillée. Dans ces deux cas, les enregistrements ne peuvent pas se faire.
- Validez avec la touche ↵. Le symbole REC clignote.

Pour arrêter l'enregistrement, procédez exactement de la même manière. Le symbole REC disparaît. Il est possible de gérer les enregistrements à partir de Panneau de Commande PEL (voir § 5).

En enregistrement, la configuration de l'appareil n'est pas modifiable. Pour activer ou désactiver le wifi, appuyez deux fois sur la touche **Sélection** , puis sur la touche ↵ pour choisir le **WIFI AP** , le **WIFI ST** ou pas de wifi.



4.3. MODES D'AFFICHAGE DES VALEURS MESURÉES

Le PEL possède 3 modes d'affichage de mesure, , et , représentés par les icônes en haut de l'afficheur. Pour passer d'un mode à l'autre, utilisez les touches ◄ ou ►.

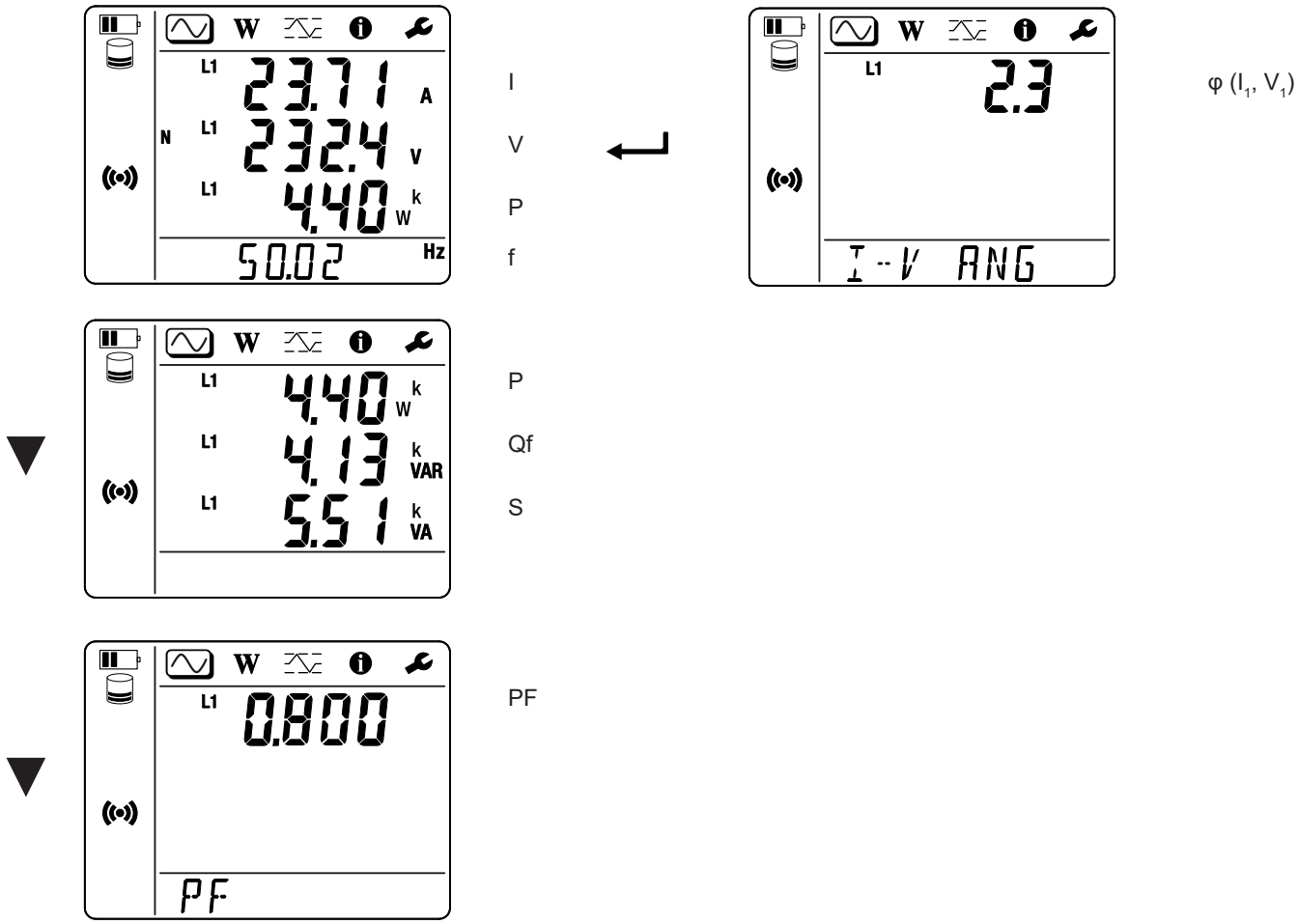
Les affichages sont accessibles dès que le PEL est allumé mais les valeurs sont à zéro. Dès qu'il y a une présence de tension ou de courant sur les entrées, les valeurs se mettent à jour.

4.3.1. MODE DE MESURE

Ce mode permet d'afficher les valeurs instantanées : tension (V), courant (I), puissance active (P), puissance réactive fondamentale (Qf), puis-sance apparente (S), fréquence (f), facteur de puissance (PF), déphasage (φ).

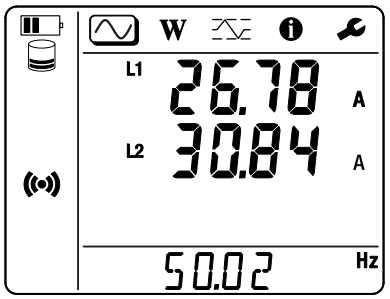
L'affichage dépend du réseau configuré. Appuyez sur la touche ▼ pour passer d'un écran au suivant.

Monophasé 2 fils (1P-2W1I



Si le capteur de courant n'est pas détecté, toutes les grandeurs qui dépendent du courant (courant, angle, puissances, PF) ne sont pas définies (affichage de - - - -).

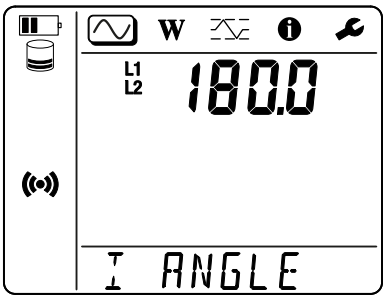
Monophasé 3 ils 2 courants (1P-3W2I) et split-phase 3 ils (2P-3W2I)



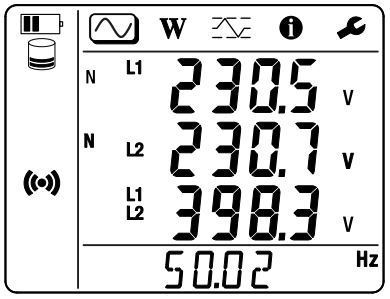
I_1

I_2

f



$\varphi (I_2, I_1)$

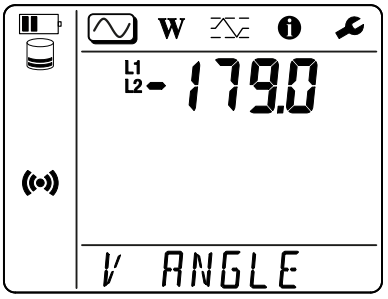


V_1

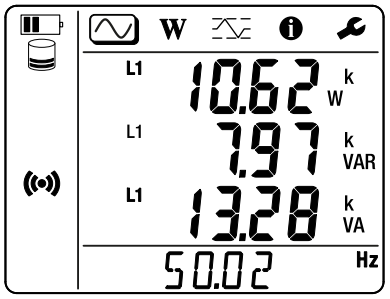
V_2

U_{12}

f



$\varphi (V_2, V_1)$

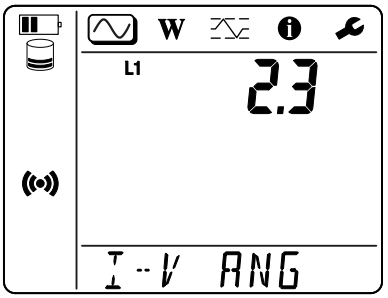


P

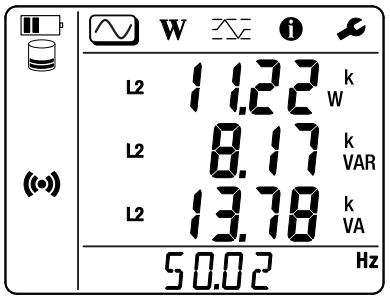
Qf

S

f



$\varphi (I_1, V_1)$

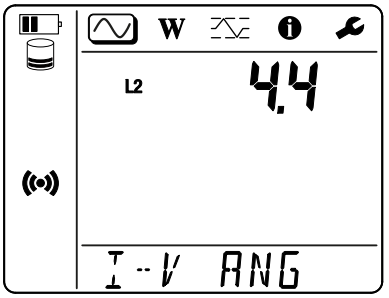


P

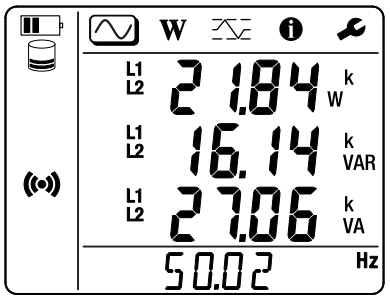
Qf

S

f



$\varphi (I_2, V_2)$

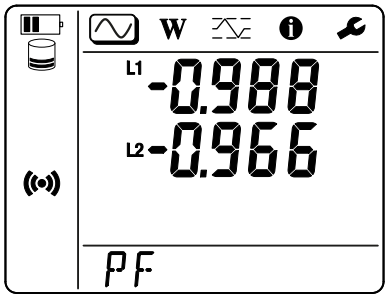


P

Qf

S

Somme des puissances sur L1 et L2.



PF_1

PF_2

Si un capteur de courant n'est pas détecté, toutes les grandeurs qui dépendent de ce courant (courant, angle, puissances, PF) ne sont pas définies (affichage de - - - -).

4.3.2. MODE ÉNERGIE W

Ce mode permet d'afficher l'énergie : énergie active (Wh), énergie réactive (varh), énergie apparente (VAh).

Les énergies affichées sont les énergies totales, de la source ou de la charge. L'énergie dépend de la durée.

Appuyez sur la touche ▼ pour passer d'un écran au suivant. Vous ferez défiler successivement :
- Ep+ : Énergie active totale consommée (par la charge) en Wh
- Ep- : Énergie active totale fournie (par la source) en Wh
- Eq1 : Énergie réactive consommée (par la charge) dans le quadrant inductif (quadrant 1) en varh.
- Eq2 : Énergie réactive fournie (par la source) dans le quadrant capacitif (quadrant 2) en varh.
- Eq3 : Énergie réactive fournie (par la source) dans le quadrant inductif (quadrant 3) en varh.
- Eq4 : Énergie réactive consommée (par la charge) dans le quadrant capacitif (quadrant 4) en varh.
- Es+ : Énergie apparente totale consommée (par la charge) en VAh
- Es- : Énergie apparente totale fournie (par la source) en VAh

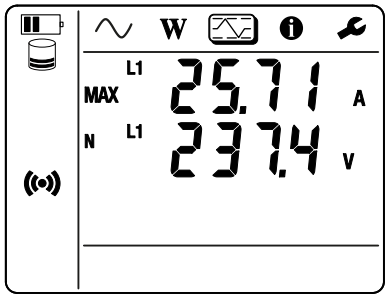
L'appareil n'affiche pas le symbole "h". Et donc vous verrez "W" pour "Wh".

4.3.3. MODE MAXIMUM

Ce mode permet d'afficher les valeurs maximales : valeurs agrégées maximales des mesures et de l'énergie.

Selon l'option sélectionnée dans le Panneau de Commande PEL, il peut s'agir des valeurs agrégées maximales pour l'enregistrement en cours ou des valeurs agrégées maximales du dernier enregistrement, ou des valeurs agrégées maximales depuis la dernière remise à zéro.

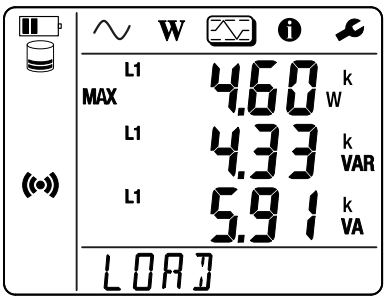
Monophasé 2 ils (1P-2W1I)



I_1

V_1

▼

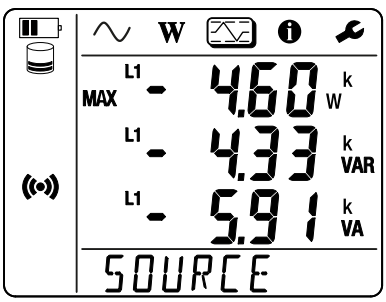


P

Qf

S

▼

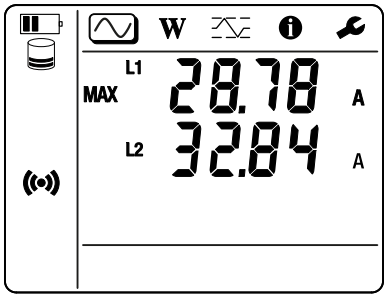


P

Qf

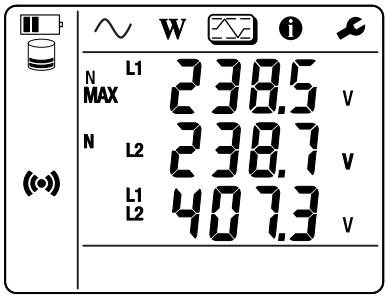
S

Monophasé 3 ils 2 courants (1P-3W2I) et split-phase 3 ils (2P-3W2I)



I_1

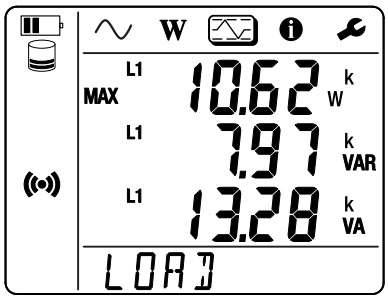
I_2



V_1

V_2

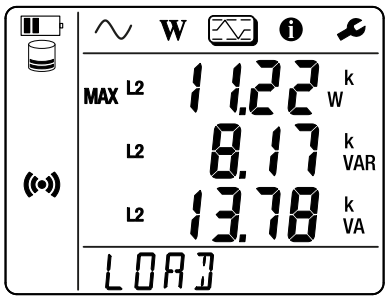
U_{12}



P_1

Qf_1

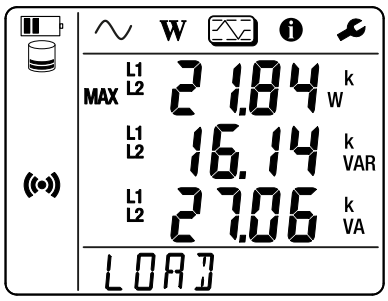
S_1



P_2

Qf_2

S_2

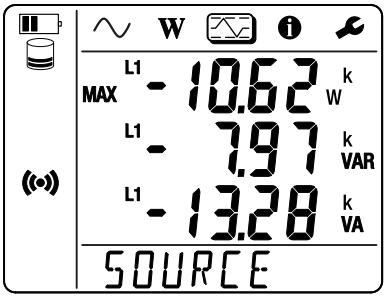


P

Qf

S

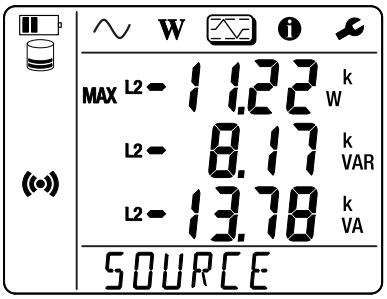
Somme des puissances sur la charge sur L1 et L2.



P_1

Qf_1

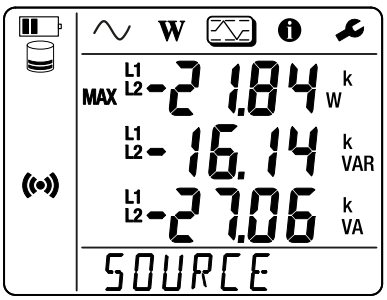
S_1



P_2

Qf_2

S_2



P

Qf

S

Somme des puissances sur la source sur L1 et L2.

5. LOGICIEL PANNEAU DE COMMANDE PEL

5.1. FONCTIONNALITÉS

Le logiciel Panneau de Commande PEL permet de :

- Connecter l'appareil au PC par wifi.
- Configurer l'appareil : donner un nom à l'appareil, choisir la durée d'extinction automatique, choisir le rafraîchissement des valeurs maximales, bloquer la touche **Sélection** de l'appareil, empêcher la charge de la batterie sur la mesure, mettre un mot de passe sur la configuration de l'appareil, régler la date et l'heure, formater la carte SD, etc.
  Lorsque l'instrument est éteint, le bouton de **Sélection** n'est plus verrouillé et l'alimentation électrique des bornes de mesure n'est plus bloquée.
- Configurer la communication entre l'appareil, le PC et le réseau.
- Configurer la mesure : choisir le réseau de distribution.
- Configurer les capteurs de courant : le rapport de transformation et le nombre de tours s'il y a lieu.
- Configurer les enregistrements : choisir leurs noms, leur durée, leur date de début et de fin, la période d'agrégation.
- Remettre à zéro les compteurs d'énergie.

Le PEL transfert permet aussi d'ouvrir les enregistrements, de les télécharger sur le PC, de les exporter vers un tableur, de voir les courbes correspondantes, de créer des rapports et de les imprimer.

Il permet aussi de mettre le logiciel interne de l'appareil à jour lorsqu'une nouvelle mise à jour est disponible.

5.2. INSTALLATION DE PANNEAU DE COMMANDE PEL

1. Téléchargez la dernière version de Panneau de Commande PEL sur notre site web.

www.aemc.com

Allez dans la rubrique **Support** puis faites une recherche sur **Panneau de Commande PEL** Téléchargez le logiciel sur votre PC. Lancez **setup.exe**. Puis suivez les instructions d'installation.

Vous devez disposer des droits administrateur sur votre PC pour installer le logiciel Panneau de Commande PEL.

2. Un message d'avertissement similaire à celui ci-dessous apparaît. Cliquez sur **OK**.
Il n'y a pas de liaison USB sur les PEL 52, donc ne tenez pas compte de ce message automatique qui sert pour les autres appareils de la gamme PEL.

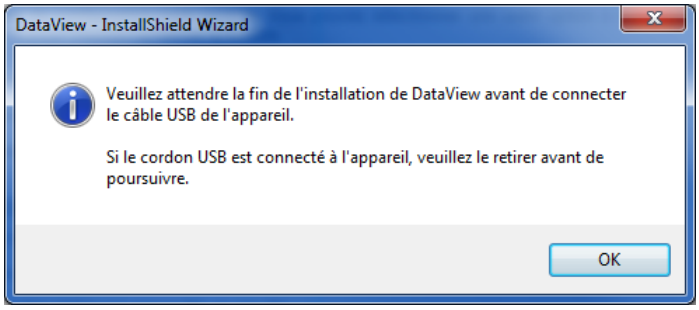


Figure 26

L'installation des pilotes peut prendre un peu de temps. Windows peut même indiquer que le programme ne répond plus, alors qu'il fonctionne tout de même. Attendez que ce soit terminé.

3. Lorsque l'installation des pilotes est terminée, la boîte de dialogue **Installation réussie** s'affiche. Cliquez sur **OK**.

4. La fenêtre **Install Shield Wizard terminé** s'affiche ensuite. Cliquez sur **Terminer**.

5. Si nécessaire, redémarrez l'ordinateur.

Un raccourci a été ajouté à votre bureau ou dans le répertoire Dataview.

Vous pouvez maintenant ouvrir Panneau de Commande PEL et connecter votre

PEL à l'ordinateur.

Pour des informations contextuelles sur l'utilisation de Panneau de Commande PEL, reportez-vous à l'aide du logiciel.

5.2.1. DESBLOQUEO DEL BOTÓN DE CONTROL/SELECCIÓN

1. Ouvrez le dossier DataView® sur votre bureau.
2. Pour ouvrir le Panneau de configuration PEL, double-cliquez sur l'icône Panneau de configuration PEL .
3. Sélectionnez **Instrument** dans le menu, puis **Ajouter un instrument**.
4. Passez par le processus d'ajout de l'instrument **PEL 51 ou PEL 52**. Reportez-vous au fichier PEL HELP si vous avez besoin d'aide.
5. Une fois l'instrument ajouté, sélectionnez **Configurer** dans le menu Instrument ou cliquez sur l'icône **Configurer** dans la barre d'outils.
6. La boîte de dialogue Configurer s'ouvre par défaut dans l'onglet **Général**.
7. Désélectionnez le **bouton Verrouiller les commandes sur le panneau** avant des instruments (surligné en rouge cidessous sur la Figure 26-2) en cliquant sur la case cochée.
8. Cliquez sur **OK** pour enregistrer.
9. Le bouton de contrôle/sélection est maintenant déverrouillé.

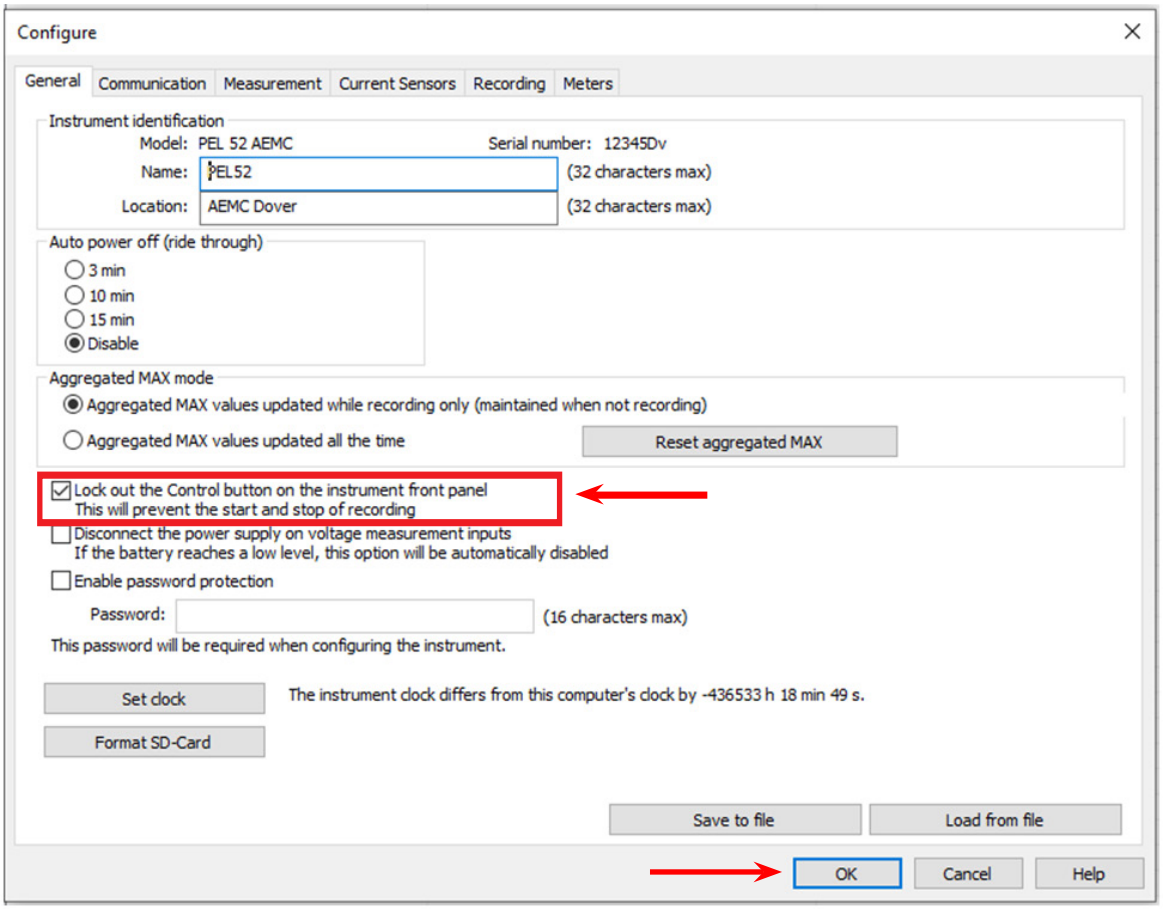


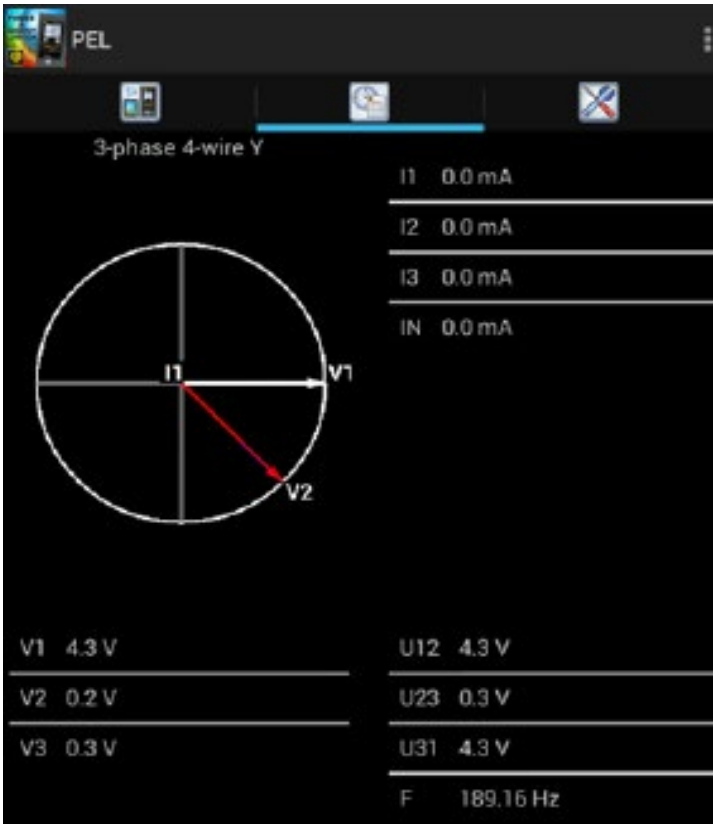
Figura 26-2

5.3. REGISTRADOR DE POTENCIA (PEL) Y ENERGÍA APLICACIÓN ANDROID™

Une autre façon de se connecter à un instrument PEL est d'utiliser l'enregistreur de puissance et d'énergie (PEL) Application Android. Cette application, qui peut être téléchargée gratuitement sur Google Play Magasin **(https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aemc.pel&hl=en)** vous permet de travailler avec un instrument PEL à partir d'un appareil mobile Android.

Le PEL doit être connecté à l'appareil Android via une connexion réseau ou Wi-Fi direct.

L'application PEL fournit un sous-ensemble substantiel des fonctionnalités fournies par le Panneau de configuration PEL. Par exemple, vous pouvez afficher les données actuellement mesurées par l'instrument en temps réel. Cela comprend le type de réseau de distribution actuel et (pour les systèmes à courant alternatif) le diagramme de phaseur approprié à cet effet coup monté. Les données en temps réel sont organisées dans des tableaux de mesures connexes pour des navigation et référence, et mis à jour en permanence à partir de l'instrument.tinuamente desde el instrumento.



Ces tableaux de données, dont l'affichage peut nécessiter plusieurs pages, dépendent le système de distribution actuel. Des données différentes apparaissent pour une distribution différente Systèmes; L'exemple ci-dessus montre la première page de données en temps réel pour une Système à 4 fils.

Vous pouvez également définir des paramètres pour planifier une session d'enregistrement et spécifier ce que Les données seront enregistrées. Il peut s'agir d'un enregistrement qui démarre immédiatement ou à un moment date et heure futures. Vous pouvez également choisir les données à enregistrer. Données enregistrées est stocké sur l'instrument PEL, où il peut ensuite être téléchargé sur un PC et analysé en détail à l'aide de DataView.

En outre, vous pouvez afficher et/ou définir des variables de configuration sur la PEL instrument. L'application PEL Android vous permet de consulter la configuration actuelle sur votre PEL et modifiez ces paramètres si nécessaire. Vous pouvez changer le type de système de distribution mesuré, les rapports de tension, les fréquence, options de capteurs de courant, paramètres liés à la communication, etc.les informations relatives à l'instrument et à son fonctionnement.

L'application est fournie avec un système d'aide en ligne complet, qui peut être consulté de manière indépendante chez **http://www.pel100.us/help-en/index.html**. Consulter cette aide pour une description complète de l'application PEL et de toutes ses fonctionnalités.

6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

6.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Paramètre	Conditions de référence
Température ambiante	23 ± 2 °C
Humidité relative	45 à 75% HR
Tension	Pas de composante DC
Courant	Pas de composante DC
Tension de phase	[100 Vrms ; 600 Vrms] sans DC (< 0.5%)
Tension d'entrée des entrées de courant (sauf AmpFlex® / Mini*F*lex®)	[50 mV; 1,2 V] sans DC (< 0.5%)
Fréquence réseau	50 Hz ± 0,1 Hz et 60 Hz ± 0,1 Hz
Harmoniques	< 0.1%
Préchauffage	L'appareil doit être sous tension depuis au moins une heure.
Mode commun	L'entrée neutre et le boîtier sont à la terre.
	L'appareil est alimenté par la batterie.
Champ magnétique	0 A/m AC
Champ électrique	0 V/m AC

Tableau 6

6.2. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Les incertitudes sont exprimées en % de la lecture (R) et un offset :
± (a % R + b)

6.2.1. ENTRÉES DE TENSION

Plage de fonctionnement jusqu'à 600 Vrms pour les tensions phase-neutre et 1 200 Vrms pour les tensions phase-phase de 45 à 65 Hz.

Les tensions phase-neutre inférieures à 2 V et les tensions de phase-phase inférieures 3,4 V sont mises à zéro.

Impédance d'entrée 903 kΩ lorsque l'appareil fonctionne sur batterie.
Lorsque l'appareil est alimenté par la tension sur les bornes, l'impédance sur L1 est dynamique et la source de courant doit pouvoir délivrer jusqu'à 100 mA à 100 V et 500 mA à 600 V.

Surcharge permanente 660 V.

Au-delà de 690 V, l'appareil affiche le symbole **OL**.

6.2.2. ENTRÉES DE COURANT

Les sorties provenant des capteurs de courant sont des tensions.

Plage de fonctionnement 0,5 mV à 1,7 Vcrête

Facteur de crête $\sqrt{2}$ sauf capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex® voir Tableau 17.

Impédance d'entrée 1 MΩ (sauf capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex®)
12,4 kΩ (capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex®)

Surcharge maximale 1,7 V

6.2.3. INCERTITUDE INTRINSÈQUE (HORS CAPTEURS DE COURANT)

Avec :
- R : valeur affichée.
- I_{nom} : courant nominal du capteur courant pour une sortie de 1 V, voir Tableau 16 et Tableau 17 .
- P_{nom} et S_{nom} : puissances active et apparente pour V = 230 V, I = Inom et PF = 1.
- Qf_{nom} : puissance réactive fondamentale pour V = 230 V, I = Inom et sin φ = 0,5.

6.2.3.1. Spécifications du PEL

I_{nom} voir Tableau 16 et Tableau 17.

Quantités	Gamme de mesure	Incertitude intrinsèque
Fréquence (f)	[45 Hz ; 65 Hz]	± 0,1 Hz
Tension phase-neutre (V_1, V_2)	[10 V ; 600 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Tension phase-phase (U_{12})	[20 V ; 1200 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Courant (I_1, I_2)	[0,2% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,2% R ± 0,02% I_{nom}
Puissance active (P_1, P_2, P_T) kW	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,3% R ± 0,003% P_{nom}
	PF = [0,5 inductif ; 0,8 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,7% R ± 0,007% P_{nom}
Puissance réactive fondamentale (Qf_1, Qf_2, Qf_T) kvar	Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 10% I_{nom}]	± 2% R ± 0,02% Qf_{nom}
	Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [10% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 1% R ± 0,01% Qf_{nom}
Puissance apparente (S_1, S_2, S_T) kVA	V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,3% R ± 0,003% S_{nom}
Facteur de puissance (PF_1, PF_2, PF_T)	PF = [0,5 inductif ; 0,5 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,02
	PF = [0,2 inductif ; 0,2 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,05
Cos φ (Cos $φ_1$, Cos $φ_2$, Cos $φ_T$)	Cos φ = [0,5 inductif ; 0,5 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,05
	Cos φ = [0,2 inductif ; 0,2 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,1
Énergie active (Ep_1, Ep_2, Ep_T) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,5% R
	PF = [0,5 inductif ; 0,8 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,6 % R
Énergie réactive (Eq_1, Eq_2, Eq_T) kvarh	Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 10% I_{nom}]	± 2,5% R
	Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif] V = [100 V ; 600 V] I = [10% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 1,5% R
Énergie apparente (Es) kVAh	V = [100 V ; 600 V] I = [5% I_{nom} ; 120% I_{nom}]	± 0,5% R

Tableau 7

Horloge interne : ± 20 ppm

6.2.4. CAPTEURS DE COURANT

6.2.4.1. Précautions d'utilisation

Reportez-vous à la fiche de sécurité fournie ou à la notice de fonctionnement téléchargeable.

Les pinces ampèremétriques et les capteurs de courant flexibles servent à mesurer le courant circulant dans un câble sans ouvrir le circuit. Ils isolent également l'utilisateur des tensions dangereuses présentes sur le circuit.

Le choix du capteur de courant à utiliser dépend du courant à mesurer et du diamètre des câbles.
Lorsque vous installez des capteurs de courant, dirigez la flèche qui se trouve sur le capteur vers la charge.

Quand un capteur de courant n'est pas branché, l'appareil affiche - - - -.

6.2.4.2. Caractéristiques

Les gammes de mesure sont celles des capteurs de courant. Parfois, elles peuvent différer des plages mesurables par le PEL.

a) MiniFlex® MA193

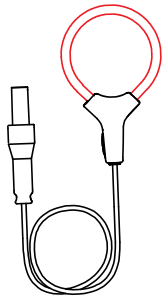
MiniFlex® MA193		
Gamme nominale	300 / 3 000 Aac	
Gamme de mesure	0,4 à 360 Aac pour la gamme 300 2 à 3 600 Aac pour la gamme 3 000	
Diamètre maximal d'enserrage	Longueur = 250 mm (10 in); Ø = 70 mm (2.76 in) Longueur = 350 mm (14 in); Ø = 100 mm (3.94 in)	
Influence de la position du conducteur dans le capteur	≤ 2,5 %	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 40 dB typique à 50/60 Hz pour un conducteur au contact du capteur et > 33 dB près de l'encliquetage	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III	

Tableau 8

b) MiniFlex® MA194

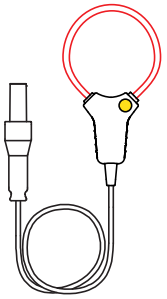
MiniFlex® MA194		
Gamme nominale	300 / 3 000 Aac	
Gamme de mesure	0,4 à 360 Aac pour la gamme 300 2 à 3 600 Aac pour la gamme 3 000	
Diamètre maximal d'enserrage	Longueur = 609 mm (24 in); Ø = 190 mm (7.48 in)	
Influence de la position du conducteur dans le capteur	≤ 2,5 %	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 40 dB typique à 50/60 Hz pour un conducteur au contact du capteur et > 33 dB près de l'encliquetage	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III	

Tableau 9

Remarque : Les courants < 0,5 A pour la gamme 300 A et < 1 A pour la gamme 3 000 A sont mis à zéro.

c) AmpFlex® 193

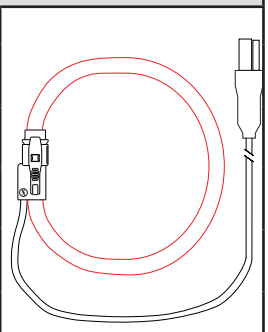
AmpFlex® 193		
Gamme nominale	300 / 3 000 Aac	
Gamme de mesure	0,5 à 360 Aac pour la gamme 300 1 à 3 600 Aac pour la gamme 3 000	
Diamètre maximal d'enserrage (suivant modèle)	Longueur = 609 mm (24 in); Ø = 190 mm (7.48 in) Longueur = 910 mm (36 in); Ø = 290 mm (11.42 in)	
Influence de la position du conducteur dans le capteur	≤ 2 % partout et ≤ 4 % près de l'encliquetage	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 40 dB typique à 50/60 Hz partout et > 33 dB près de l'encliquetage	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III	

Tableau 10

Remarque : Les courants < 0,5 A pour la gamme 300 A et < 1 A pour la gamme 3 000 A sont mis à zéro.

d) Pince SR193

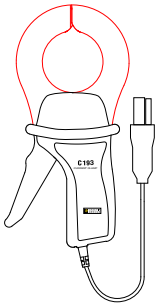
Pince SR193		
Gamme nominale	1000 Aac	
Gamme de mesure	1 à 1200 Aac (I >1000 A pendant 5 minutes au maximum)	
Diamètre maximal d'enserrage	52 mm	
Influence de la position du conducteur dans la pince	< 0,1%, de DC à 440 Hz	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 40 dB typique à 50/60 Hz	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III	

Tableau 11

Remarque : Les courants < 1 A sont mis à zéro.

e) Pince MN93

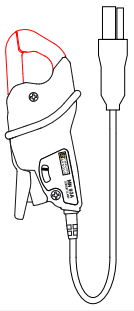
Pince MN93		
Gamme nominale	200 Aac pour f ≤1 kHz	
Gamme de mesure	0,5 à 240 Aac max (I >200 A non permanent)	
Diamètre maximal d'enserrage	20 mm	
Influence de la position du conducteur dans la pince	< 0,5%, à 50/60 Hz	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 35 dB typique à 50/60 Hz	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III	

Tableau 12

Remarque : Les courants < 0,5 A sont mis à zéro.

f) Pince MN193

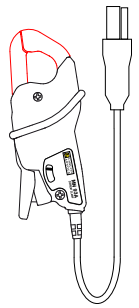
Pince MN193		
Gamme nominale	5 A et 100 Aac	
Gamme de mesure	5 mA à 6 Aac pour la gamme 5 A 0,2 à 120 Aac pour la gamme 100 A	
Diamètre maximal d'enserrage	20 mm	
Influence de la position du conducteur dans la pince	< 0,5%, à 50/60 Hz	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 35 dB typique à 50/60 Hz	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III	

Tableau 13

La gamme 5 A des pinces MN193 est adaptée pour les mesures de courants secondaires de transformateurs de courant.

Remarque : Les courants < 5 mA pour la gamme 5 A et < 200 mA pour la gamme 100 A sont mis à zéro.

g) Pince MN94

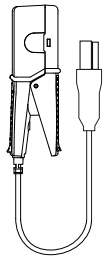
Pince MN 94		
Gamme nominale	200 Aac	
Gamme de mesure	50 mA à 240 Aac	
Diamètre maximal d'enserrage	16 mm	
Influence de la position du conducteur dans la pince	< 0,08%, à 50/60 Hz	
Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC	> 45 dB typique à 50/60 Hz	
Sécurité	IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III	

Tableau 14

Remarque : Les courants < 50 mA sont mis à zéro.

h) Seuils des capteurs de courant

Capteur	Courant nominal	Nombre de tour	Seuil d'affichage
Pince SR193	1000 A		0,50 A
AmpFlex® 193 MiniFlex® MA193 o MA194	300 A	1 tour	0,40 A
		2 tours	0,21 A
		3 tours	0,15 A
	3 000 A	1 tour	2 A
		2 tours	1 A
		3 tours	0,7 A
Pince MN193	5 A		2,5 mA
	100 A		50 mA
Pince MN93	200 A		0,1 A
Pince MN94	200 A		50 mA

Tableau 15

6.2.4.3. Incertitude intrinsèque

Les incertitudes intrinsèques des mesures du courant et de la phase doivent être ajoutées aux incertitudes intrinsèques de l'appareil pour la grandeur concernée : puissance, énergies, facteurs de puissance, etc.

Les caractéristiques suivantes sont données pour les conditions de référence des capteurs de courant.

Caractéristiques des capteurs de courant qui ont une sortie de 1 V à Inom

Capteur de courant	I nominal	Courant (RMS)	Incertitude intrinsèque à 50/60 Hz	Incertitude intrinsèque sur φ à 50/60 Hz	Incertitude typique sur φ à 50/60 Hz	Résolution
Pince SR193	1000 Aac	[1 A; 50 A]	± 1% R	-	-	10 mA
		[50 A; 100 A]	± 0,5% R	± 1°	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A]	± 0,3% R	± 0,7°	+ 0,2°	
Pince MN93	200 Aac	[0,5 A; 5 A]	± 3% R ± 1 A	-	-	1 mA
		[5 A; 40 A]	± 2,5% R ± 1 A	± 5°	+ 2°	
		[40 A; 100 A]	± 2% R ± 1 A	± 3°	+ 1,2°	
		[100 A; 240 A]	± 1% R + 1 A	± 2,5°	± 0,8°	
Pince MN193	100 Aac	[200 mA; 5 A]	± 1% R ± 2 mA	± 4°	-	1 mA
		[5 A; 120 A]	± 1% R	± 2,5°	+ 0,75°	
	5 Aac	[5 mA; 250 mA]	± 1,5% R ± 0,1 mA	-	-	1 mA
		[250 mA; 6 A]	± 1% R	± 5°	+ 1,7°	
Pince MN94	200 Aac	[0,05 A; 10 A]	± 0,2% R ± 20 mA	± 1°	± 0,2°	1 mA
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	

Tableau 16

Caractéristiques des AmpFlex® et des MiniFlex®

Capteur de courant	I nominal	Courant (RMS)	Incertitude intrinsèque à 50/60 Hz	Incertitude intrinsèque sur φ à 50/60 Hz	Incertitude typique sur φ à 50/60 Hz	Résolution
AmpFlex® 193	300 Aac	[0,5 A; 10 A]	± 1,2 % R ± 0,2 A	-	-	10 mA
		[10 A; 360 A]		± 0,5°	0°	
	3 000 Aac	[1 A; 100 A]	± 1,2 % R ± 1 A	-	-	100 mA
		[100 A; 3 600 A]		± 0,5°	0°	
MiniFlex® MA193 ou MA194	300 Aac	[0,5 A; 10 A]	± 1 % R ± 0,2 A	-	-	10 mA
		[10 A; 360 A]		± 0,5°	0°	
	3 000 Aac	[1 A; 100 A]	± 1 % R ± 1 A	-	-	100 mA
		[100 A; 3 600 A]		± 0,5°	0°	

Tableau 17

Facteur de crête :
- 2,8 à 360 A sur le calibre 300 A.
- 1,7 à 3 600 A sur le calibre 3 000 A.

Limitation des AmpFlex® et des MiniFlex®
Comme pour tous les capteurs de Rogowski, la tension de sortie des AmpFlex® et des MiniFlex® est proportionnelle à la fréquence. Un courant élevé à fréquence élevée peut saturer l'entrée courant des appareils.

Pour éviter la saturation, il faut respecter la condition suivante :

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n.\ I_n] < I_{nom}$$

Avec I_{nom} la gamme du capteur de courant
n le rang de l'harmonique
I_n la valeur du courant pour l'harmonique de rang n

Par exemple, la gamme de courant d'entrée d'un gradateur doit être 5 fois inférieur à la gamme de courant sélectionnée de l'appareil.

Cette exigence ne tient pas en compte de la limitation de la bande passante de l'appareil, qui peut conduire à d'autres erreurs.

6.3. VARIATION DANS LE DOMAINE D'UTILISATION

6.3.1. GÉNÉRAL

Dérive de l'horloge interne : ± 5 ppm/an à 25 ± 3°C

6.3.2. TEMPÉRATURE

V_1, V_2 : 50 ppm/°C typique
I_1, I_2 : 150 ppm/°C typique, pour 5% I_{nom} < I < 120% I_{nom}
Horloge interne : 10 ppm/°C

6.3.3. HUMIDITÉ

Domaine d'influence : 30 à 75 %HR / 85%HR à 23°C hors condensation
V_1, V_2 : ± 0,05 % typique
I_1, I_2 (1% I_{nom} ≤ I ≤ 10% I_{nom}) : 0,1% typique
(10% I_{nom} < I ≤ 120% I_{nom}) : 0,05% typique

6.3.4. COMPOSANTE CONTINUE

Domaine d'influence : ± 100 Vdc
Grandeurs influencées : V_1, V_2
Réjection : > 60 dB

6.3.5. FRÉQUENCE

Domaine d'influence : 45 Hz à 65 Hz, - 60° ≤ φ ≤ +60°
Grandeurs influencées : V_1, V_2, I_1, I_2, P_1, P_2
Influence : 0,1 %/Hz

6.3.6. BANDE PASSANTE

Domaine d'influence : 100 Hz à 5 kHz (harmoniques)
Présence du fondamental à 50/60 Hz (THD = 50%)
V_1, V_2 : 0,5% @ 2,1 kHz / -3 dB @ 5 kHz
I_1, I_2 (entrée directe) : 0,5% @ 1,75 kHz / -3 dB @ 5 kHz
P_1, P_2 : 0,5% @ 1,25 kHz / -3 dB

6.3.7. SIGNAUX PERTURBÉS

La bande passante des signaux suivant est de 6 kHz, 5% I_{nom} < I ≤ 50% I_{nom}.

Type de signal	Capteur	Influence typique
Gradateur à coupure de phase	Pince MN193	< 1%
	MiniFlex® MA193 ou MA194	< 3%
Carré	Pince MN193	< 1%
	MiniFlex® MA193 ou MA194	< 3%

Les ponts redresseur ont une forme d'onde qui n'est pas prise en charge par les PEL 52.

6.4. ALIMENTATION

Alimentation secteur (entre les bornes V1 et N)

- Plage de fonctionnement : 100 V - 600 V
  Une tension DC de 100 V ou plus empêchera le fonctionnement de l'alimentation secteur.
- Puissance : 3 à 5 W en fonction de la tension d'entrée.
- Courant : à 100 Vac, 100 mAcrête et 17 mArms . Courant d'appel : 1,9 Acrête
  à 600 Vac, 500 mAcrête et 0,026 mArms . Courant d'appel : 5,3 Acrête

Batterie

- 2 éléments rechargeables NiMH de type AAA 750 mAh
- Masse de la batterie : 25 g environ.
- Durée de vie : au moins 500 cycles de charge / décharge ou 2 ans
- Temps de charge : 5 h environ
- Température de recharge : 0 à 40 °C
- Autonomie avec le wifi actif : 1h au minimum, 3h en typique

Lorsque l'appareil est hors tension, l'horloge en temps réel est conservée pendant plus de 20 jours.

6.5. CARACTÉRISTIQUES D'ENVIRONNEMENT

L'instrument doit être utilisé dans les conditions environnementales suivantes.

Température et humidité relative

1 = Plage de référence: (20 to 26) °C (68 to 78.8) °F from (45 to 75) % RH
2 = Plage de fonctionnement: (-20 to 42) °C (-4 to 107.6) °F from (10 to 85) % RH
(-20 to 50) °C (-4 to 122) °F from (10 to 75) % RH
3 = Plage de stockage avec batterie: (-40 to 35) °C (-40 to 95) °F from (0 to 95) % RH
(-40 to 70) °C (-40 to 158) °F from (0 to 75) % RH

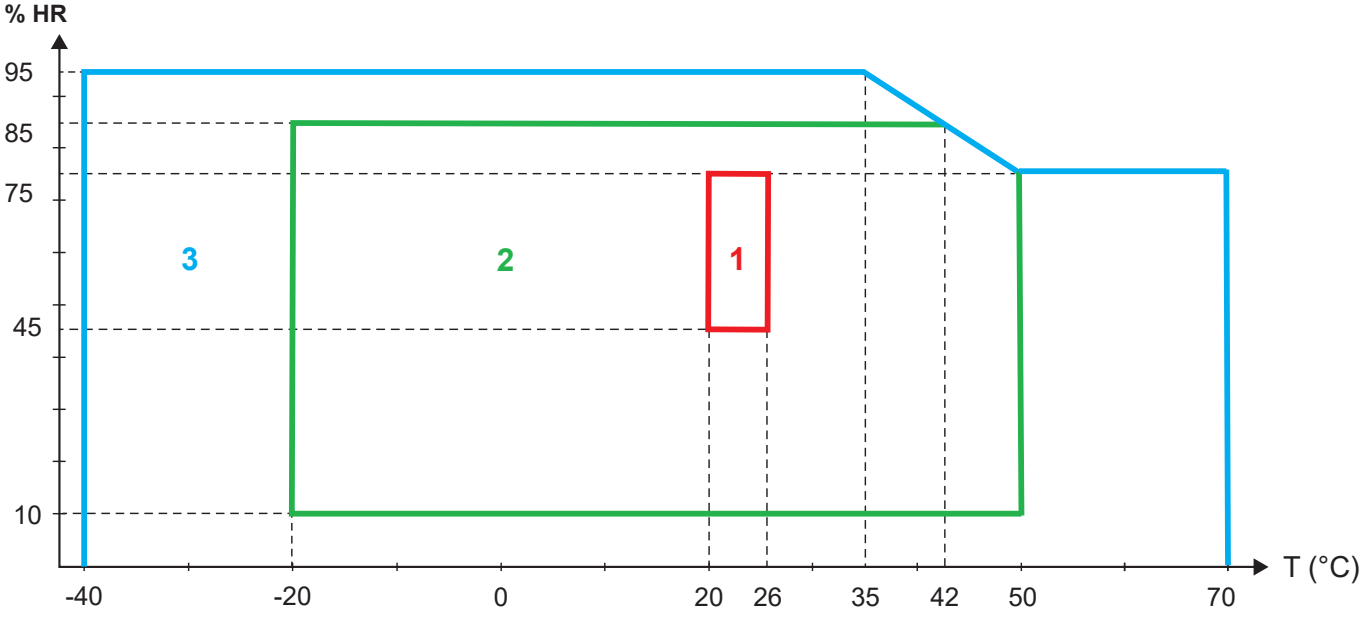


Figure 27

- Utilisation à l'intérieur.
- **Altitude**
  - Fonctionnement : 0 à 2 000 m ;
  - Stockage : 0 à 10 000 m

6.6. WIFI

2,4 GHz bande IEEE 802.11 b/g
Puissance Tx (b) : +17,3 dBm
Puissance Tx (g) : +14 dBm
Sensibilité Rx : -98 dBm
Sécurité : ouvert / WPA2

6.7. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- **Dimensions :** 180 × 88 × 37 mm
- **Masse :** 400 g environ
- **Degré de protection :** fourni par l'enveloppe selon IEC 60529,

  IP 54 lorsque l'appareil n'est pas branché
  IP 20 lorsque l'appareil est branché

6.8. SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Les appareils sont conformes à la norme IEC/EN 61010-2-030 ou BS EN 61010-2-030 pour une tension de 600 V catégorie de mesure III degré de pollution 2.

Les appareils sont conformes à la norme BS EN 62749 pour les EMF. Produit destiné à être utilisé par des travailleurs

La charge de la batterie entre les bornes **V1** et **N** : 600 V catégorie de surtension III, degré de pollution 2.
Les cordons de mesure et les pinces crocodiles sont conformes à la norme IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031.

6.9. COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Émissions et immunité en environnement industriel compatibles IEC/EN 61326-1 ou BS EN 61326-1.

Avec les AmpFlex® et les MiniFlex®, l'influence typique sur la mesure est de 0,5% de la fin d'échelle avec un maximum de 5 A.

6.10. ÉMISSION RADIO

Les appareils sont conformes à la directive RED 2014/53/UE et à la réglementation FCC.
Numéro de certification FCC pour le wifi : FCC QOQWF121

6.11. CARTE MÉMOIRE

Le PEL est livré avec une carte SD formatée et installée d'une capacité de 8 GB, formaté en FAT32. Cette carte SD permet d'enregistrer pendant > 100 ans, mais le Le nombre de sessions d'enregistrement est limité.

Les symboles de mémoire ci-dessous, lorsqu'ils sont affichés, indiquent le nombre approximatif de sessions enregistrées.

- : Nombre de séances ≤ 50,
- : Nombre de séances > 50,
- : Nombre de séances > 100,
- : Nombre de séances > 150,
- : Nombre de séances = 200,

Le transfert d'une grande quantité de données de la carte SD vers un PC peut être long. De plus, certains ordinateurs peuvent avoir des difficultés à traiter de telles quantités d'informations et les tableurs n'acceptent qu'une quantité limitée de données.

Pour transférer les données plus rapidement, utilisez l'adaptateur de carte SD/USB.

Ne dépassez pas 32 enregistrements sur la carte SD. Au-delà, la carte SD peut saturer.

La taille maximale d'un enregistrement est de 4 GB et sa durée est illimitée (> 100) ans.

7. MAINTENANCE

L'appareil ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

7.1. NETTOYAGE

Déconnectez tout branchement de l'appareil.

Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide et sécher rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. N'utilisez pas d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

N'utilisez pas l'appareil si les bornes ou le clavier sont mouillés. Séchez-le d'abord.

Pour les capteurs de courant :

- Veillez à ce qu'aucun corps étranger ne vienne entraver le fonctionnement du dispositif d'encliquetage du capteur de courant.
- Maintenez les entrefers de la pince en parfait état de propreté. Ne projetez pas d'eau directement sur les pinces.

7.2. BATTERIE

L'appareil est équipé d'une batterie NiMH. Cette technologie présente plusieurs avantages :

- Longue autonomie pour un volume et un poids limités ;
- Effet mémoire sensiblement réduit : vous pouvez recharger votre batterie même si elle n'est pas complètement déchargée ;
- Respect de l'environnement : aucun matériau polluant tel que du plomb ou du cadmium, conformément aux réglementations applicables.

La batterie peut être complètement déchargée après un stockage prolongé. Dans ce cas, elle doit être rechargée complètement. Il est possible que l'appareil ne fonctionne pas pendant une partie de la recharge. La recharge d'une batterie complètement déchargée peut prendre plusieurs heures.

Dans ce cas, au moins 5 cycles de charge/décharge seront nécessaires pour que la batterie retrouve 95 % de sa capacité. Reportez-vous à la fiche batterie livrée avec l'appareil.

Pour optimiser l'utilisation de votre batterie et prolonger sa durée de vie efficace :

- Ne chargez l'appareil qu'à des températures comprises entre 0 °C et 40 °C.
- Respectez les conditions d'utilisation.
- Respectez les conditions de stockage.

7.3. MISE À JOUR DU LOGICIEL EMBARQUÉ

Dans un souci constant de fournir le meilleur service possible en termes de performances et d'évolutions techniques, Chauvin Arnoux vous offre la possibilité de mettre à jour le logiciel intégré à cet appareil (firmware).

Lorsque votre appareil est connecté à Panneau de Commande PEL via le wifi, vous êtes informés qu'une nouvelle version du firmware est disponible. Lancez la mise à jour via Panneau de Commande PEL.

La mise à jour du logiciel embarqué peut entraîner une remise à zéro de la configuration et la perte des données enregistrées. Par précaution, sauvegardez les données en mémoire sur un PC avant de procéder à la mise à jour du firmware.

Assistance Technique

Si vous rencontrez des problèmes techniques ou si vous avez besoin d'aide pour le bon fonctionnement ou l'application de votre instrument, veuillez appeler, envoyer par la poste, par télécopieur ou par courriel à notre équipe de soutien technique:

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 351) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 351)
Fax: +1 (603) 742-2346
E-mail: techsupport@aemc.com www.aemc.com

8. GARANTIE

L'instrument est garanti au propriétaire pour une période de deux ans à compter de la date d'achat initial contre les défauts de fabrication. Cette garantie limitée est donnée par AEMC® Instruments, et non par le distributeur auprès duquel elle a été achetée. Cette garantie est nulle si l'appareil a été altéré, abusé ou si le défaut est lié à un service non effectué par AEMC® Instruments.

La couverture complète de la garantie et l'enregistrement du produit sont disponibles sur notre site Web à l'adresse: www.aemc.com/warranty.html

Veuillez imprimer les informations de couverture de garantie en ligne pour vos dossiers.

Ce que fera AEMC® Instruments:

Si un dysfonctionnement survient pendant la période de garantie, vous pouvez nous retourner l'instrument pour réparation, à condition que nous ayons vos informations d'enregistrement de garantie dans nos dossiers ou une preuve d'achat.
AEMC® Instruments réparera ou remplacera, à son choix, le matériau défectueux.

INSCRIVEZ-VOUS-EN-LIGNE-À L'ADRESSE:
www.aemc.com/warranty.html

Réparations sous Garantie

Ce que vous devez faire pour retourner un instrument pour réparation sous garantie:

Tout d'abord, demandez un numéro d'autorisation de service à la clientèle (CSA#) par e-mail à repair@aemc.com ou par téléphone ou par télécopieur auprès de notre service après-vente (voir l'adresse ci-dessous), puis retournez l'instrument avec le formulaire CSA signé. Veuillez écrire le numéro CSA à l'extérieur du conteneur d'expédition. Retourner l'instrument, les frais de port ou l'envoi prépayés à:

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
15 Faraday Drive, Dover, NH 03820 USA
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 360) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 360)
Fax: +1 (603) 742-2346
E-mail: repair@aemc.com

Attention: Pour vous protéger contre les pertes en transit, nous vous recommandons d'assurer votre matériel retourné.

Réparation et Étalonnage

Pour vous assurer que votre instrument répond aux spécifications d'usine, nous recommandons qu'il soit renvoyé à notre centre de service d'usine à intervalles d'un an pour un réétalonnage, ou tel que requis par d'autres normes ou procédures internes.

Pour la réparation et l'étalonnage des instruments:

Vous devez communiquer avec notre centre de service pour obtenir un numéro d'autorisation de service à la clientèle (CSA#). Envoyez un courriel
à repair@aemc.com demandant un # CSA, vous recevrez un formulaire CSA et d'autres documents requis ainsi que les prochaines étapes pour compléter
la demande. Retournez ensuite l'instrument accompagné du formulaire CSA signé. Cela garantira que lorsque votre instrument arrivera, il sera suivi et
traité rapidement. Veuillez écrire le numéro CSA à l'extérieur du conteneur d'expédition. Si l'instrument est retourné pour étalonnage, nous devons savoir si vous souhaitez un étalonnage standard ou un étalonnage traçable à N.I.S.T. (Comprend le certificat d'étalonnage ainsi que les données d'étalonnage enregistrées).

Expédier à: Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments
15 Faraday Drive ▪ Dover, NH 03820 USA
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 360) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 360)
Fax: +1 (603) 742-2346
E-mail: repair@aemc.com

(Ou contactez votre distributeur agréé.)

Les coûts de réparation, d'étalonnage standard et d'étalonnage traçables à N.I.S.T. sont disponibles.

Vous devez obtenir un CSA# avant de retourner un instrument.

9. ANNEXE

9.1. MESURES

9.1.1. DÉFINITION

Représentation géométrique des puissances active et réactive :

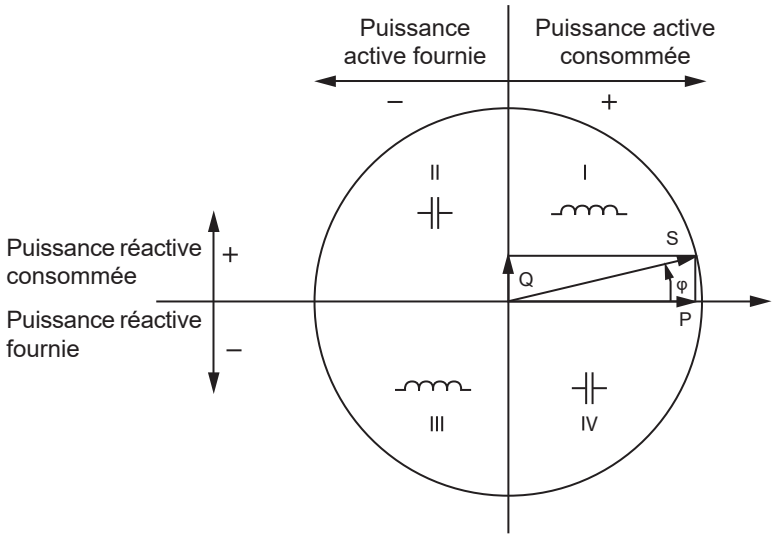


Figure 28

La référence de ce schéma est le vecteur de courant (fixé sur la partie droite de l'axe).
Le vecteur de tension V varie dans sa direction en fonction de l'angle de phase φ.
L'angle de phase φ , entre la tension V et le courant I, est considéré positif dans le sens mathématique du terme (sens antihoraire).

9.1.2. ÉCHANTILLONNAGE

9.1.2.1. Quantités « 1 s » (une seconde)

L'appareil calcule les quantités suivantes toutes les secondes sur la base des mesures sur un cycle, selon § 9.2.
Les quantités « 1 s » sont utilisées pour :

- les valeurs en temps réel
- les tendances sur 1 seconde
- l'agrégation des valeurs pour les tendances "agrégées"
- la détermination des valeurs minimale et maximale pour les valeurs des tendances "agrégées"

Toutes les quantités « 1 s » peuvent être enregistrées sur la carte SD pendant la session d'enregistrement.

9.1.2.2. Agrégation

Une quantité agrégée est une valeur calculée sur une période définie selon les formules indiquées au Tableau 19.

La période d'agrégation commence toujours au début d'une heure ou d'une minute. La période d'agrégation est la même pour toutes les quantités. Les périodes possibles sont les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 min.

Toutes les quantités agrégées sont enregistrées sur la carte SD pendant la session d'enregistrement. Elles peuvent être affichées dans Panneau de Commande PEL.

9.1.2.3. Minimum et maximum

Min et Max sont les valeurs minimale et maximale des quantités « 1 s » de la période d'agrégation considérée. Elles sont enregistrées avec leurs dates et heures. Les Max de certaines valeurs agrégées sont affichées directement sur l'appareil.

9.1.2.4. Calcul des énergies

Les énergies sont calculées toutes les secondes.
Les énergies totales sont disponibles avec les données de la session enregistrée.

9.2. FORMULES DE MESURE

Quantités	Formules	Commentaires
Tension AC RMS phase-neutre (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	vL = v1 ou v2 échantillon élémentaire N = nombre d'échantillons
Tension AC RMS phase-phase (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	ab = u_{12} échantillon élémentaire N = nombre d'échantillons
Courant AC RMS (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	iL = i1, i2 ou i3 échantillon élémentaire N = nombre d'échantillons
Puissance active (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = I1 ou I2 échantillon élémentaire N = nombre d'échantillons $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s]$

Tableau 18

9.3. AGRÉGATION

Les quantités agrégées sont calculées pour une période définie selon les formules suivantes basées sur les valeurs « 1 s ». L'agrégation peut être calculée par moyenne arithmétique, par moyenne quadratique ou par d'autres méthodes.

Quantités	Formule
Tension phase-neutre (V_L) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Tension phase-phase (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab = 12
Courant (I_L) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Fréquence (F_L)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Puissance active (P_L)	$P_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{Lx}[1s]$
Puissance réactive fondamentale (Qf_L)	$Q_{fL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{fLx}[1s]$
Puissance apparente (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Facteur de puissance de la source avec le quadrant associé (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Facteur de puissance de la charge avec le quadrant associé (PF_{LL})	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Cos (φ)$_S$ de la source avec le quadrant associé	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$

Quantités	Formule
Cos $(\varphi)_L$ de la charge avec le quadrant associé	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Lx}[1s]$

Tableau 19

N est le nombre de valeurs « 1 s » pour la période d'agrégation considérée (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 minutes.

9.4. RÉSEAUX ÉLECTRIQUES SUPPORTÉS

Les types suivants de réseaux de distribution sont pris en charge :

- V1, V2 sont les tensions phase-neutre de l'installation mesurée. [V1=VL1-N ; V2=VL2-N].
- Les minuscules v1, v2, v3 désignent les valeurs échantillonnées.
- U12 est la tension entre phases de l'installation mesurée.
- Les minuscules désignent les valeurs échantillonnées [u12 = v1-v2].
- I1, I2 sont les courants circulant dans les conducteurs de phase de l'installation mesurée.
- Les minuscules i1, i2, i3 désignent les valeurs échantillonnées.

Réseau de distribution	Abréviation	Commentaires	Schéma de référence
Monophasé (monophasé 3 fils 2 courants)	1P- 3W2I	La tension est mesurée entre L1 et N. Le courant est mesuré sur les conducteurs L1 et L2.	voir § 4.1.2
Split-phase (split-phase mono-phasé 3 fils)	2P-3W2I	La tension est mesurée entre L1, L2 et N. Le courant est mesuré sur les conducteurs L1 et L2.	voir § 4.1.3

Tableau 20

9.5. GRANDEURS DISPONIBLES

●	disponible sur l'appareil et dans Panneau de Commande PEL
○	disponible dans Panneau de Commande PEL
	non disponible

Quantités	Symbole	Valeur temps réel 1s	Valeur tendance 1s	Valeur Max	Valeur tendance agrégées	Min/Max 1s agrégées
Tension phase-neutre	V_1, V_2	●	○	●	○	○
Tension phase-phase	U_{12}	●	○	●	○	○
Courant	I_1, I_2	●	○	●	○	○
Fréquence	f	●	○		○	○
Puissance active	P_1, P_2, P_T	●	○		○	
Puissance active sur la source	P_1, P_2, P_T			●	○	○ (1)
Puissance active sur la charge	P_1, P_2, P_T			●	○	○ (1)
Puissance active fondamentale	Pf_1, Pf_2, Pf_T	○	○		○	
Puissance active fondamentale sur la source	Pf_1, Pf_2, Pf_T				○	
Puissance active fondamentale sur la charge	Pf_1, Pf_2, Pf_T				○	
Puissance réactive fondamentale	Qf_1, Qf_2, Qf_T	●	○		○	
Puissance réactive sur la source fondamentale	Qf_1, Qf_2, Qf_T			●	○	○ (1)
Puissance réactive sur la charge fondamentale	Qf_1, Qf_2, Qf_T			●	○	○ (1)
Puissance apparente	S_1, S_2, S_T	●	○		○	○ (1)
Puissance apparente sur la source	S_1, S_2, S_T			●	○	
Puissance apparente sur la charge	S_1, S_2, S_T			●	○	
Puissance non-active	N_1, N_2, N_T	○	○		○	
Puissance déformante	D_1, D_2, D_T	○	○		○	
Facteur de puissance	PF_1, PF_2, PF_T	●	○			
Facteur de puissance sur la source	PF_1, PF_2, PF_T				○	
Facteur de puissance sur la charge	PF_1, PF_2, PF_T				○	
Cos φ	Cos φ_1, Cos φ_2, Cos φ_T	○	○			
Cos φ sur la source	Cos φ_1, Cos φ_2, Cos φ_T				○	
Cos φ sur la charge	Cos φ_1, Cos φ_2, Cos φ_T				○	
Énergie active totale sur la source	Ep_T	●	○			
Énergie active totale sur la charge	Ep_T	●	○			
Énergie réactive sur le quadrant 1	Eq_T	●	○			
Énergie réactive sur le quadrant 2	Eq_T	●	○			
Énergie réactive sur le quadrant 3	Eq_T	●	○			
Énergie réactive sur le quadrant 4	Eq_T	●	○			

Quantités	Symbole	Valeur temps réel 1s	Valeur tendance 1s	Valeur Max	Valeur tendance agrégées	Min/Max 1s agrégées
Énergie apparente sur la source	Es_T	●	○			
Énergie apparente sur la charge	Es_T	●	○			
Φ (I_1, I_2)		●				
Φ (V_1, V_2)		●				
Φ (I_1, V_1)		●				
Φ (I_2, V_2)		●				

Tableau 21

(1) Pas de valeur minimale pour P_1, P_2, P_T, Qf_1, Qf_2, Qf_T

9.6. GRANDEURS DISPONIBLES

La grandeurs suivantes sont disponibles dans l'appareil ou dans Panneau de Commande PEL.

Quantités	1P-2W1I	1P-3W2I et 2P-3W2I
V_1	●	●
V_2		●
U_{12}		●
I_1	●	●
I_2		●
f	●	●
P_1	●	●
P_2		●
P_T	● (1)	●
Pf_1	●	●
Pf_2		●
Pf_T	● (1)	●
Qf_1	●	●
Qf_2		●
Qf_T	● (1)	●
S_1	●	●
S_2		●
S_T	● (1)	●
N_1	●	●
N_2		●
N_T	● (1)	●
D_1	●	●
D_2		●
D_T	● (1)	●
PF_1	●	●
PF_2		●
PF_T	● (1)	●
Cos φ_1	●	●
Cos φ_2		●
Cos φ_T	● (1)	●
Ep_T source	●	●
Ep_T charge	●	●
Eq_T quadrant 1	●	●
Eq_T quadrant 2	●	●
Eq_T quadrant 3	●	●
Eq_T quadrant 4	●	●
Es_T source	●	●
Es_T charge	●	●
Φ (I_1, I_2)		●
Φ (V_1, V_2)		●
Φ (I_1, V_1)	●	●
Φ (I_2, V_2)		●

Tableau 22

(1) $P_1 = P_T$, $Pf_1 = Pf_T$, $Qf_1 = Qf_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, Cos φ_1 = Cos φ_T

9.7. GLOSSAIRE

φ Décalage de phase de la tension par rapport au courant.
° Degré.
% Pourcentage.
A Ampère (unité de courant).
AC Composante alternative (courant ou tension).
Agrégation Différentes moyennes définies au § 9.3.
CF Facteur de crte du courant ou de la tension : rapport de la valeur de crte d'un signal à la valeur efficace.
cos φ Cosinus du décalage de phase de la tension par rapport au courant.
DC Composante continue (courant ou tension).
DataViewSync™ DataViewSync™. Permet de relayer des données entre l'enregistreur et un PC.
Ep Énergie active.
Eq Énergie réactive.
Es Énergie apparente.
Fréquence Nombre de cycles complets de tension ou de courant par seconde.
Hz Hertz (unité de fréquence).
I Symbole du courant.
L Phase d'un réseau électrique polyphasé.
MAX Valeur maximale.
MIN Valeur minimale.
P Puissance active.
PF Facteur de puissance (Power Factor) : rapport de la puissance active à la puissance apparente.
Phase Relation temporelle entre courant et tension dans les circuits de courant alternatif.
Qf Puissance réactive fondamentale.
RMS RMS (Root Mean Square) valeur quadratique moyenne du courant ou de la tension. Racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs instantanées d'une quantité pendant un intervalle spécifié.
S Puissance apparente.
Tension nominale : Tension nominale d'un réseau.
U Tension entre deux phases.
V Tension phase-neutre ou Volt (unité de tension).
VA Unité de puissance apparente (Volt x Ampère).
var Unité de puissance réactive.
varh Unité d'énergie réactive.
W Unité de puissance active (Watt).
Wh Unité d'énergie active (Watt x heure).

Préfixes des unités du système international (SI)

Préfixe	Symbole	Multiplié by
milli	m	10^{-3}
kilo	k	10^{3}
Mega	M	10^{6}
Giga	G	10^{9}
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Tableau 23

REMARQUES:

CHAUVIN ARNOUX GROUP

AEMC® INSTRUMENTS
CHAUVIN ARNOUX GROUP

04/25
99-MAN 100591 v05

AEMC® Instruments
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA
Phone: +1 (603) 749-6434 • +1 (800) 343-1391 • Fax: +1 (603) 742-2346
www.aemc.com

© 2023 Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments. All Rights Reserved.