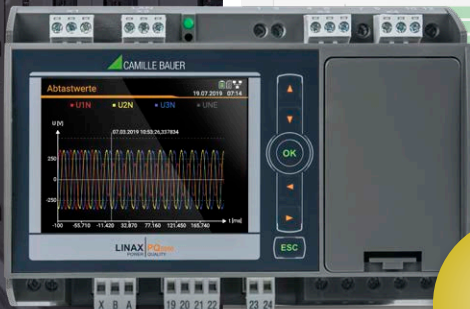


# ÉVITER LES PROBLÈMES DE QUALITÉ DE RÉSEAU

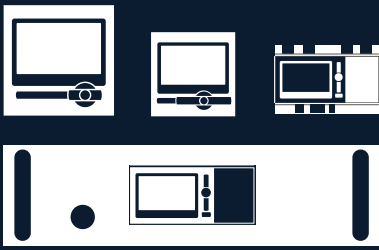
MESURE COMBINÉE DE  
LA QUALITÉ DU RÉSEAU  
ÉLECTRIQUE ET DE LA  
CONSOMMATION D'ÉNERGIE

RAPPORT DE CONFORMITÉ PAR LE NAVIGATEUR  
SANS LOGICIEL SUPPLÉMENTAIRE



## SERIE LINAX PQ

LINAX PQ1000 • LINAX PQ3000 • LINAX PQ5000 • LINAX PQ5000-RACK



Appareil compact pour la surveillance de la qualité du réseau électrique.



La surveillance de la qualité du réseau n'est souvent envisagée qu'après des défaillances d'appareils, des pannes d'installations, des interruptions de processus ou des problèmes de communication. Avec une surveillance continue, les incidents sont immédiatement analysés, et leurs causes corrigées de manière durable. De plus, les enregistrements de longue durée permettent d'identifier les changements à un stade précoce afin d'améliorer la sécurité d'approvisionnement et de là, la disponibilité du système. Les produits des séries LINAX PQ3000 et PQ5000 sont des appareils de mesure certifiés indépendamment de classe A selon CEI 61000-4-30 Ed. 3. Ils fournissent des informations fiables et comparables aux autorités de régulation, aux négociations avec les fournisseurs d'énergie ou au contrôle qualité interne.

Le LINAX PQ1000, un appareil plus économique de classe S, est conçu pour être utilisé dans des installations, où la principale préoccupation est d'assurer la disponibilité et l'efficacité énergétiques ainsi que le fonctionnement sans problème. Dans diverses types de construction, il fournit toutes les données nécessaires pour surveiller la qualité de l'alimentation côté demande (Demand Side Power Quality, DSPQ). L'approche flexible et sans logiciel de tous les appareils convainc à la fois par l'autarcie et par la flexibilité de l'intégration dans les systèmes logiciels. Elle s'appuie sur des interfaces standardisées, produit des rapports de conformité directement sur le site web de l'appareil et séduit par son concept global de cybersécurité.



# ÉVITER LES PROBLÈMES DE QUALITÉ DE RÉSEAU – PAR UNE SURVEILLANCE EN CONTINU

Les perturbations de l'alimentation en énergie peuvent induire des défaillances au niveau de la production et des équipements. On ne réagit bien souvent que lorsque les dommages d'ordre financier sont élevés. Pourtant, bon nombre de ces incidents pourraient être évités si les signes avant-coureurs d'une situation critique étaient détectés en temps opportun par une surveillance en continu.

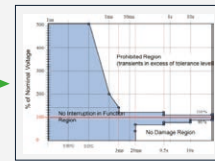
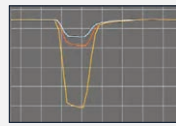
Toute surveillance de la qualité du réseau fournit des analyses de tendance pour une évaluation statistique qui autorise une comparaison des données avec les normes (p. ex. EN 50160) ou des contrats de fournitures, ainsi que l'enregistrement des événements de réseau (par exemple chute de tension) à des fins d'analyses de leurs causes et conséquences.

## Analyse de la qualité du réseau selon CEI 61000-4-30

Données de la qualité de réseau

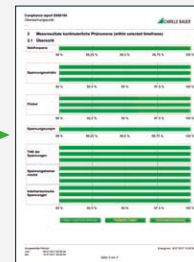
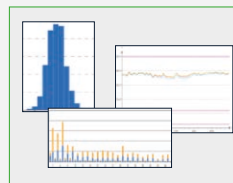


### Événements de type tension



Classification d'après la courbe ITIC

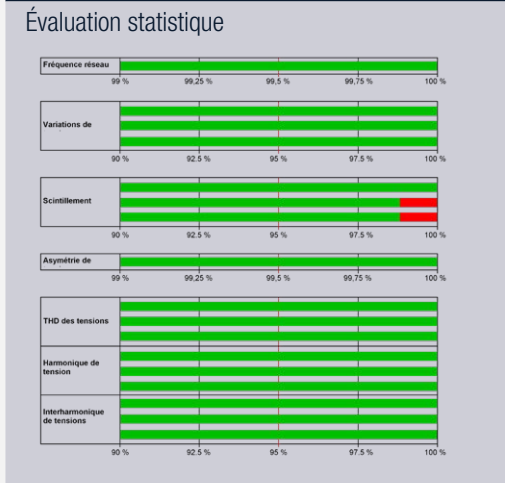
### Évaluation statistique



### Évaluation selon

- EN 50160
- CEI 61000-2-2 (BT)
- CEI 61000-2-4 (industrie)
- CEI 61000-2-12 (MT)
- IEEE 519
- GB/T

## ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE RÉSEAU DESCRIPTION AVANTAGES



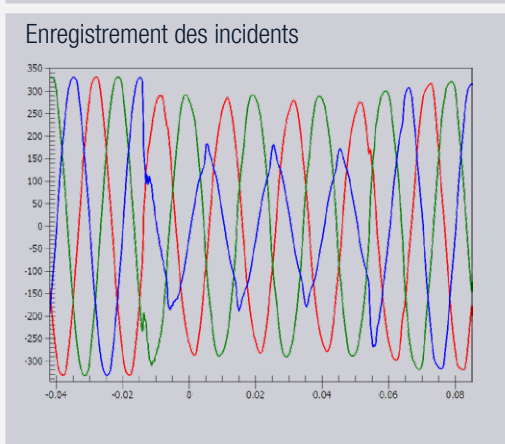
Les paramètres pertinents de l'alimentation électrique sont surveillés, moyennés statistiquement et comparés aux valeurs limites d'une norme ou spécifiques au client. Ceci permet de justifier de la conformité ou d'attirer l'attention sur d'éventuels problèmes.

Les intensités sont également surveillées en matière de niveau, teneur en harmoniques et asymétrie. Comme il n'existe pas ici de valeurs limites, ces résultats n'entrent pas dans l'évaluation statistique.

Contrôle du respect des normes (ex. EN 50160) ou des contrats passés entre le fournisseur et les consommateurs d'énergie.

L'utilisateur peut modifier à son gré les valeurs de consigne.

Une altération de la qualité du réseau peut être constatée de manière précoce par l'observation des modifications des résultats, ce qui permet d'en rechercher les raisons. L'efficacité des mesures mises en place peut être directement vérifiée.



Les perturbations (creux/chute/surtension de l'alimentation) de toutes les tensions sont surveillées. Ces perturbations sont enregistrées parmi les événements. Aucune évaluation statistique comme le nombre d'événements admissibles est sans limite.

Dans chaque enregistrement d'événement et pour une durée configurable et toutes les tensions et courants figurent :

- la forme d'onde
- l'évolution des valeurs en moyenne quadratique par demi-période

L'analyse d'un enregistrement d'une perturbation permet de déterminer l'objet à l'origine de cette perturbation et d'établir dans le meilleur des cas une corrélation avec des événements constatés (défaillance des commandes ou des équipements par exemple). On peut en déduire des mesures appropriées et en vérifier l'efficacité.

Remarque: en plus des exigences de la norme CEI 61000-4-30, des événements de courant, de fréquence et de déséquilibre peuvent également déclencher les mêmes enregistrements.



	PQ1000	PQ3000
Entrées de tension	4	5
Canaux d'entrée courant	3	4
Classe de fonction selon IEC 61000-4-30	classe S	classe A
Type d'appareil selon IEC 62586-1	PQI-S FI1	PQI-A FI1
<b>SURVEILLANCE DE LA CONFORMITÉ PQ</b>		
Fréquence réseau	▪	▪
Variations de tension / courant d'alimentations	▪	▪
Déséquilibre de tension / courant	▪	▪
THDS des tensions	▪	▪
Harmoniques de tension / courant	▪	▪
Papillotement Pst / Pit	—	▪
Tension de transmission de signaux	—	▪
Interharmoniques de tension / courant	—	▪
<b>ENREGISTREMENT D'ÉVÉNEMENTS PQ</b>		
Creux de tension	▪	▪
Interruption de tension	▪	▪
Surtension	▪	▪
Variations rapides de tension (RVC)	—	▪
Tension homopolaire (déséquilibre)	▪	▪
Surintensité	▪	▪
Anomalie de fréquence	▪	▪
Séquences de contrôle d'ondulation	—	▪
Changement d'état des entrées numériques	—	—
<b>INCERTITUDE DE MESURE</b>		
Tension, courant	±0,2%	±0,1%
Puissance active / réactive / apparente	±0,5%	±0,2%
Énergie active (IEC 62053-22)	classe 0.2S (/5A)	classe 0.2S
<b>COMMUNICATION</b>		
Ethernet: Modbus/TCP, Webserver, NTP	(standard)	(standard)
IEC 61850	(option)	(option)
PROFINET IO	(option)	(option)
RS485: Modbus/RTU	(standard)	(standard)
E/S standard	1 Dig. OUT ; 1 Dig. IN/OUT	1 Dig. IN ; 2 Dig. OUT
Modules d'extension (optionnel)	Voir les codes de commande	Voir les codes de commande
<b>ALIMENTATION AUXILIAIRE</b>		
	100-230V AC/DC ou 24-48V DC	110-230V AC/130-230V DC ou 110-200V AC/DC ou 24-48V DC
Consommation	≤18 VA, ≤8 W	≤30 VA, ≤13 W
<b>CONCEPTION</b>		
Écran couleur	TFT 3,5" (320x240px)	TFT 5,0" (800x480px)
Dimensions	96 x 96 x 85 mm	144 x 144 x 65,2 mm
Montage	Panneau ou profilé chapeau avec/sans display	Montage du panneau





*Version spéciale uniquement sur demande  
et pour des quantités importantes*



*Version spéciale uniquement sur demande  
et pour des quantités importantes*



PQ5000	PQ5000R-2...	PQ5000R-3...
5 4 classe A PQI-A FI1	5 4 (5 A ou 3 V) classe A PQI-A FI1	2 x 5 2 x 4 (5 A ou 3 V) classe A PQI-A FI1
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>
(pour version avec entrées de transformateur de courant) $\pm 0,1\%$ $\pm 0,2\%$ classe 0.2S	$\pm 0,1\%$ $\pm 0,2\%$ classe 0.2S	$\pm 0,1\%$ $\pm 0,2\%$ classe 0.2S
(standard) (option) (option) (standard) 1 Dig. IN ; 2 Dig. OUT  Voir les codes de commande	(standard) (option) — (standard) —  Voir les codes de commande	(standard) — — (standard) —  Voir les codes de commande
100-230V AC/DC ou 24-48V DC $\leq 27$ VA, $\leq 12$ W	100-230V AC/DC  $\leq 40$ VA	100-230V AC/DC  $\leq 60$ VA
Option: TFT 3,5" (320x240px) 160 x 110 x 70 mm Rail DIN avec/sans display	TFT 3,5" (320x240px) 482,6 x 132,6 x 270,1 mm Montage en rack 19	2 x TFT 3,5" (320x240px) 482,6 x 132,6 x 270,1 mm Montage en rack 19



## VALEURS DE MESURE

GROUPE DE VALEURS DE MESURE	APPLICATION
<b>VALEURS INSTANTANÉES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ...</li> <li>• Angle entre les vecteurs de tension</li> <li>• Valeurs instantanées extrêmes avec horodatage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Surveillance transparente de l'état du réseau momentané</li> <li>» Détection d'erreur, contrôle du raccordement et du sens de rotation</li> <li>» Calcul de la variance des grandeurs de réseau avec référence temporelle</li> </ul>
<b>ANALYSE ÉTENDUE DE LA PUISSANCE RÉACTIVE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance réactive totale, fondamentale, harmoniques</li> <li>• <math>\cos\phi</math>, <math>\tan\phi</math> de la fondamentale avec valeurs min. dans tous les quadrants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Compensation de la puissance réactive</li> <li>» Contrôle d'un facteur de puissance prescrit</li> </ul>
<b>ANALYSE DES HARMONIQUES (SELON CEI 61000-4-7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux d'harmoniques total THD U/I et TDD I</li> <li>• Harmoniques individuelles / interharmoniques U/I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Évaluation de la charge thermique des moyens d'exploitation</li> <li>» Analyse des impacts sur le réseau et la structure des consommateurs</li> </ul>
<b>ANALYSE D'ASYMÉTRIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composantes symétriques (système direct, inverse et homopolaire)</li> <li>• Asymétrie (déterminée à partir des composantes symétriques)</li> <li>• Écart par rapport à la moyenne U/I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Protection des moyens d'exploitation de la surcharge</li> <li>» Détection d'erreur / de défaut à la terre</li> </ul>
<b>ANALYSE DU BILAN ÉNERGÉTIQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compteurs pour fourniture/consommation d'énergie active et réactive, tarifs heures pleines/creuses, compteurs avec grandeur de référence programmable</li> <li>• Puissance active/réactive moyenne, fourniture et consommation, moyennes librement définissables (p. ex. pour les puissances des phases, tension, courant, etc.)</li> <li>• Tendances basées sur les moyennes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Établissement de décomptes d'énergie (interne)</li> <li>» Calcul de la consommation énergétique en fonction du temps (courbe de charge) pour la gestion de l'énergie ou la vérification de l'efficacité énergétique</li> <li>» Analyse de tendance de la consommation énergétique pour la gestion des charges</li> </ul>
<b>HEURES DE FONCTIONNEMENT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 compteurs d'heures de fonctionnement avec condition de marche programmable</li> <li>• Heures de fonctionnement de l'appareil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Surveiller les intervalles de service et de maintenance - des équipements</li> </ul>

## SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE RÉSEAU CERTIFIÉE

- Certification indépendante par l'Institut fédéral de métrologie METAS conforme à la norme CEI 62586-2 (norme de test de la conformité CEI 61000-4-30)
- Type d'appareil PQI-A F11 selon CEI 62586-1
- Testé sous 230 V / 50 Hz et 120 V / 60 Hz
- Classe flickermètre F1
- Concept de marquage : démarche à multiples phases selon CEI 61000-4-30

Grâce à la certification conforme à la norme CEI 62586-2 (norme de test de la conformité CEI 61000-4-30), l'appareil peut servir de source d'informations fiable et comparable pour les autorités de régulation, la négociation avec les fournisseurs d'énergie ou le contrôle interne de la qualité.





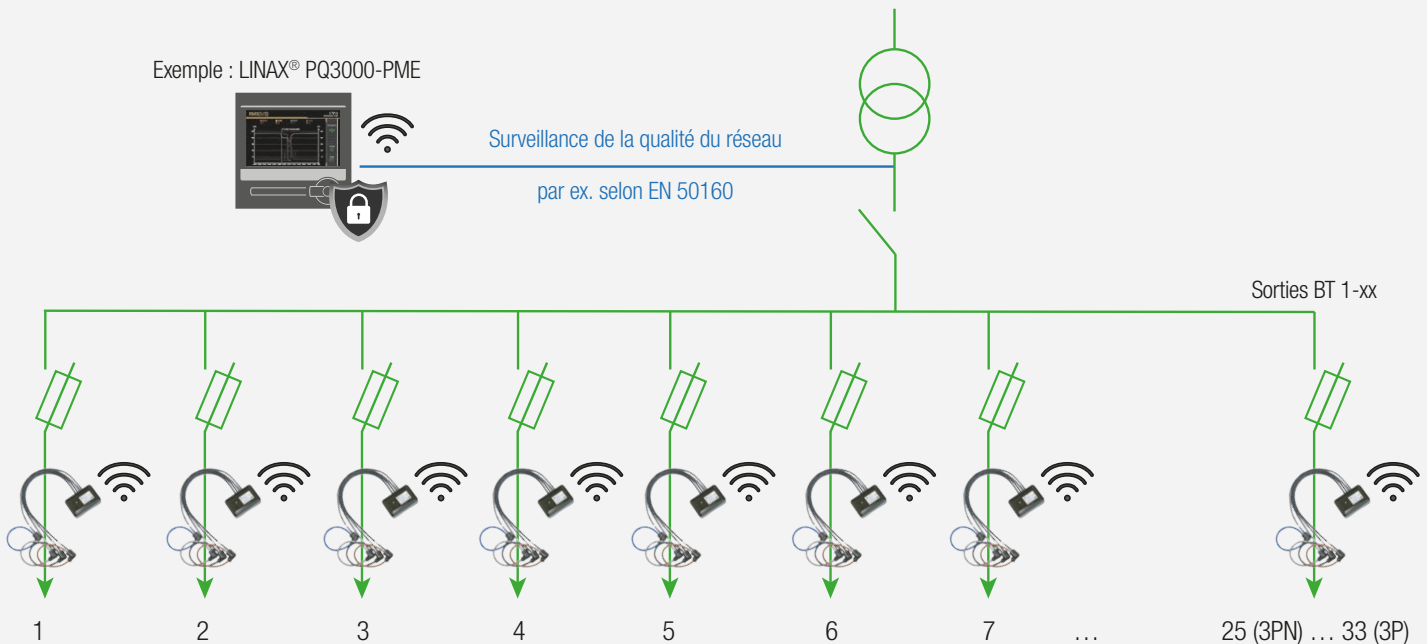
PHÉNOMÈNES SOUS SURVEILLANCE	CAUSES	PROBLÈMES CONSÉCUTIFS POSSIBLES
Fréquence du réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défaillance de générateurs électriques</li> <li>• Grandes variations de charge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instabilité du réseau d'alimentation</li> </ul>
Amplitude de la tension d'alimentation 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variations de charge dans le réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysfonctionnements d'équipements d'exploitation</li> <li>• Coupure d'installations</li> <li>• Perte de données</li> </ul>
Papillotements et variations rapides de la tension (RVC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifications fréquentes des charges</li> <li>• Démarrage de moteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacillement de l'éclairage</li> <li>• Incidence sur les performances de travail des personnes exposées</li> </ul>
Creux / sursensions de l'alimentation 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes variations de charge</li> <li>• Court-circuit, défaut à la terre</li> <li>• Orages</li> <li>• Surcharge de l'alimentation en énergie</li> <li>• Alimentation en énergies renouvelables comme l'éolien ou le photovoltaïque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysfonctionnement des équipements d'exploitation comme les commandes ou les entraînements</li> <li>• Interruption d'exploitation</li> <li>• Pertes de données des commandes et des entraînements</li> </ul>
Coupures de la tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Court-circuit</li> <li>• Déclenchements de fusibles</li> <li>• Défaillance de composants</li> <li>• Interruption planifiée de l'alimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défaillance de la production</li> <li>• Interruptions des processus</li> <li>• Pertes de données des commandes et des entraînements</li> </ul>
Déséquilibre de la tension d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déséquilibre de la charge des phases par des consommateurs monophasés ou biphasés</li> <li>• Défauts à la terre monophasés ou triphasés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courant dans le conducteur neutre</li> <li>• Surcharge/surchauffe des équipements d'exploitation</li> <li>• Élévation des harmoniques</li> </ul>
Tensions des harmoniques 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charges non linéaires comme convertisseurs de fréquence, redresseurs, blocs d'alimentation, fours à arc, ordinateurs, lampes à fluorescence, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de l'efficacité des machines</li> <li>• Pertes énergétiques accrues</li> <li>• Surcharge/surchauffe des équipements d'exploitation</li> <li>• Courant dans le conducteur neutre</li> </ul>
Tensions interharmoniques, tensions pour transmission de signaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertisseurs de fréquence et appareils de commande similaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papillotements (flicker)</li> <li>• Dysfonctionnement de la commande centralisée</li> </ul>
Surintensités 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courants d'appel de consommateurs</li> <li>• Manœuvres de commutation</li> <li>• Chutes de tension</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déclenchement de fusible</li> <li>• Coupure de tension</li> <li>• Coupure des installations</li> </ul>



## OPTION CENTRALE RADIO PME

Cette option élargit la fonctionnalité de l'appareil de base pour en faire une centrale énergétique, en permettant de collecter par radio des informations supplémentaires sur la distribution de l'énergie ou la consommation de certaines charges. Cette solution évolutive rend les flux d'énergie transparents et crée la base d'une gestion globale de l'énergie. Les capteurs utilisés sont des modules radio basés sur des bobines de

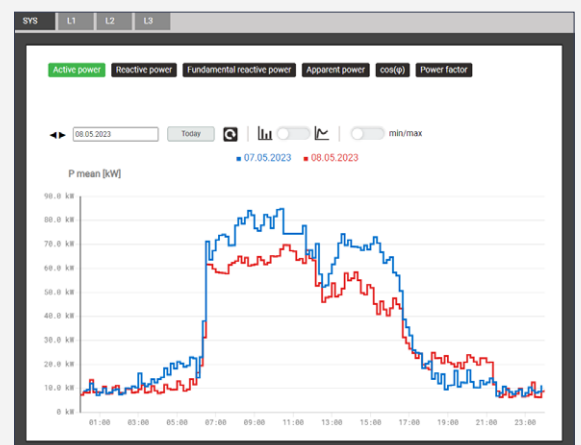
Rogowski. Sans câblage supplémentaire, il est possible de saisir jusqu'à 100 courants synchronisés avec la mesure de la tension de l'appareil de base, répartis sur les capteurs PME (Power Monitoring Energy) pour 3 ou 4 conducteurs chacun. Une fois par seconde, les valeurs de courant et de puissance sont alors déterminées et les valeurs du profil de charge et du compteur d'énergie en sont déduites.



Station de base avec la série SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, LINAX® PQ ou CENTRAX® CU, y compris la centrale Power Monitoring Energy (PME) intégrée et les capteurs PME pour la saisie de 100 courants max. via signal radio.

### Caractéristiques de PME

- Station de base SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, LINAX® PQ ou CENTRAX® CU
- Capteurs PME avec respectivement 3 ou 4 bobines Rogowski (100 courants max.) et plages de mesure configurables (250 A, 500 A ou 1000 A)
- Fréquence radio 2.4 GHz, portée 10 m
- Protocole sécurisé pour la communication entre les capteurs de courant et l'unité centrale (Advanced Encryption Standard AES-128, standard pour la communication WLAN)
- Mise en service rapide grâce à l'enregistrement des capteurs via le code QR
- Alimentation par batterie (durée de fonctionnement jusqu'à 10 ans) ou USB-C
- Grâce à la détection anti-collision, jusqu'à 5 systèmes PME au même endroit
- Accès aux données du capteur via Modbus/RTU, Modbus/TCP, REST API, exportation CSV
- Grandeurs de mesure : I, THD\_I, TDD\_I, P, Q, Q(H1), S,  $\cos\phi$ , PF
- Mesure du courant  $\pm 0.5\%$ , énergie active/réactive classe 3
- Intervalle de mesure 1 s
- Taux d'échantillonnage des capteurs 6 kHz



Courbe de charge journalière avec valeurs de la veille pour un capteur PME via le site web de l'unité de base





# CYBER-SECURITY

Les infrastructures critiques – et nul doute que l’approvisionnement en énergie électrique en fasse partie – sont de plus en plus souvent la cible de cyberattaques. Cela ne se résume pas seulement à une simple tentative de vol de données par accès frauduleux ou interception des communications, c’est aussi celle de limiter, voire d’interrompre l’approvisionnement en énergie en manipulant les données ou le trafic de données.

Pour parer de telles attaques, il est nécessaire de mettre en place une politique globale de sécurité au niveau de l’installation, laquelle doit comprendre tous les éléments du réseau. Les mécanismes de sécurité intégrés dans le LINAX PQx000 soutiennent ces concepts et contribuent ainsi à la sécurisation de l’approvisionnement énergétique.

## MÉCANISMES DE SÉCURITÉ

- **Contrôle d’accès basé sur des rôles (RBAC)** : chaque utilisateur se voit accorder les seuls droits nécessaires à son activité, pas de transmission en clair d’informations de connexion, latence accrue en cas de tentatives de connexion répétées, accès aux logiciels uniquement à l’aide de clés d’accès
- **Transmission des données cryptée par HTTPS** à l’aide de certificats racine (CBM ou certificat du client)
- **Journal d’audit** : journalisation de tous les processus liés à la sécurité. Possibilité de transmission à un serveur central de surveillance de réseau par protocole Syslog.
- **Liste blanche client** : Restriction de l’accès aux ordinateurs autorisés sur la base de l’adresse IPv4/IPv6
- **Fichiers de firmware avec signature numérique** Sécuriser les mises à jour en empêchant l’importation de microprogrammes manipulés

Temps	PID	Sévérité	Adresse IP	Nom d'utilisateur	Message
13.01.2021, 14:38:03	cb-gui	Info	192.168.57.69:49270	admin	User logged out successfully
13.01.2021, 14:22:47	cb-gui	Notice	192.168.57.69:63931	admin	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 14:22:32	cb-gui	Notice	192.168.57.69:63933	admin	User logged in successfully
13.01.2021, 14:20:28	cb-gui	Notice	192.168.57.69:63790	anonymous	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 14:07:31	cb-gui	Info	195.49.116.212:62261	admin	User has been logged out due to inactivity
13.01.2021, 13:47:31	cb-gui	Notice	195.49.116.212:60235	admin	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 13:33:11	cb-gui	Notice	195.49.116.212:60135	admin	User logged in successfully
07.01.2021, 11:51:09	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1436	admin	Failed login attempt# 3
07.01.2021, 11:49:39	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1417	admin	Failed login attempt# 2
07.01.2021, 11:49:30	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1419	admin	Failed login attempt# 1

Journal d’audit avec possibilité de filtrage

	admin	localgui	anonymous	Operator1	Operator2	Operator3	[API]AccessKey
Compte local (pas de connexion Internet)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valeurs instantanées	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Énergie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Harmoniques	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diagramme de phase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Forme d'onde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Événement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Statistique PQ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Réinitialiser les valeurs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Réinitialiser/mettre à jour l'appareil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Journal d'audit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Simuler les sorties	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Réglages	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Réglages de base	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mesures	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Communication	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Système de sécurité	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Droits d’accès RBAC de divers utilisateurs



## ENREGISTREMENTS DE DONNÉES

L'appareil dispose de diverses options d'enregistrement pour fournir des données historiques à des fins d'évaluation de la qualité du réseau, de la gestion de l'énergie ou de la conduite du réseau.

### • STATISTIQUE DE LA QUALITÉ DU RÉSEAU

Toutes les valeurs de tendance requises pour un appareil de classe A selon CEI 61000-4-30 éd.3 sont automatiquement enregistrées. Elles autorisent le contrôle ultérieur de la conformité.

### • ÉVÉNEMENTS RELATIFS À LA QUALITÉ DU RÉSEAU

Les événements relatifs à la qualité du réseau servent à démontrer la restriction temporaire de la disponibilité du réseau, à l'analyse des défauts et à la recherche de leurs causes. Les événements PQ sont présentés sous forme de liste qui contient les informations les plus importantes sur l'événement. La sélection d'une entrée permet de passer directement à l'affichage graphique des événements. En fonction de la durée d'enregistrement paramétrée, les éléments suivants peuvent ensuite être évalués pour toutes les tensions et courants :

- la forme d'onde : jusqu'à 1 seconde avant l'événement et 5 secondes après
- les valeurs moyennes quadratiques de ½ période : jusqu'à 1 seconde avant l'événement et 3 minutes après

### • DONNÉES PÉRIODIQUES

Les données périodiques se rapportant en particulier à la gestion de l'énergie, sont collectées ici. Les valeurs moyennes de puissance et les valeurs de compteurs servent de référence et sont enregistrées à intervalles réguliers.

Les valeurs moyennes sont collectées avec une marge de variation, c'est-à-dire les valeurs moyennes quadratiques (RMS) maximales et minimales par intervalle. Les valeurs moyennes peuvent également être enregistrées pour des grandeurs de référence programmables.

Pour les relevés de compteurs, d'autres grandeurs de référence supplémentaires peuvent également être surveillées par phase ou uniquement par rapport à la composante fondamentale.

### • ÉVÉNEMENTS

Ici, l'apparition d'événements ou d'alarmes définis par l'utilisateur en plus des événements de qualité du réseau toujours surveillés est enregistrée dans une liste avec horodatage. Sont enregistrées les transitions d'état, l'activation ou la désactivation des états de valeurs limites ou de fonctions de surveillance classés par l'utilisateur comme alarme ou événement, ou la violation de limites d'alarme ou de pré-alarme aux entrées optionnelles de température et de courant de défaut.

### • JOURNAL D'AUDIT

Cette liste, stockée dans la zone de service, journalise tous les processus liés à la sécurité qui compromettent la cohérence des données ou pourraient nuire à la sécurité informatique. Elle remplace la liste des opérateurs des anciennes versions de firmware et ne peut être ni supprimée, ni modifiée par l'utilisateur. Dans le journal d'audit, chaque connexion à l'appareil, chaque tentative de connexion (réussie ou non), chaque déconnexion (active ou par expiration), chaque modification de la configuration de l'appareil, chaque réinitialisation des données, chaque mise à jour du firmware, chaque affichage du journal d'audit, etc. sont enregistrés avec les données de l'utilisateur. Le contenu du journal d'audit peut également être envoyé à un serveur central chargé de la surveillance du réseau au moyen du protocole Syslog.

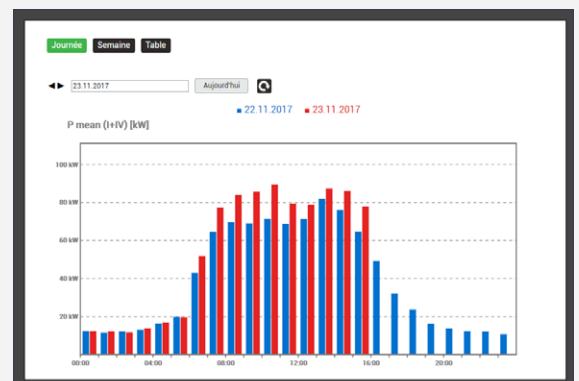
La mémoire utilisée (16 Go) permet, dans des conditions normales d'utilisation, de sauvegarder les données pendant plusieurs années. Si la partie mémoire allouée aux groupes de données est saturée, les données les plus anciennes de ce groupe sont effacées.

#	Temps	Cause de déclenchement	Type d'événement	Valeur d'événement	Valeur d'événement	Durée [s]
1	12.11.2017 15.18.16.184	U2	Variation rapide de tension	ΔUmax: 11.69 V	ΔU50s: 0.28 V	0.740
2	12.11.2017 15.18.55.797	U1, U3	Variation rapide de tension	ΔUmax: 22.84 V	ΔU50s: 0.63 V	0.083
3	07.11.2017 08.52.46.344	U1	Instantané			0.020
4	02.11.2017 16.01.54.638	U1	Instantané			0.020
5	27.10.2017	U1, U2, U3	Crénelé de tension	Tension résiduelle: V	ΔU50s: 0.42 V	0.740

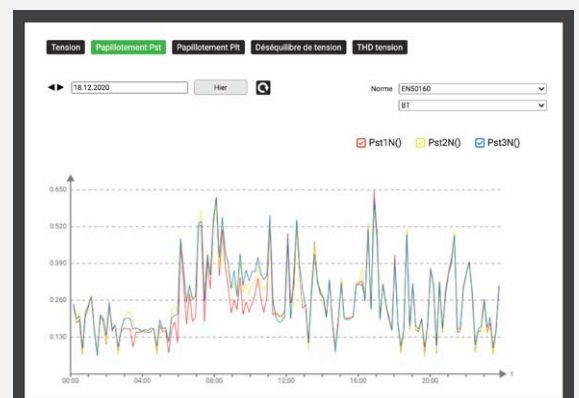
Liste des événements PQ via le site web de l'appareil



Affichage d'un creux de tension sur écran local



Profil de charge quotidien actuel avec indication des valeurs de la veille via le site web de l'appareil



Évolution journalière des flickers de courte durée Pst via le site web de l'appareil



# ANALYSE DES DONNÉES PQ

Toutes les données PQ collectées par l'appareil peuvent être visualisées et évaluées directement via le site web de l'appareil. Aucun logiciel supplémentaire n'est nécessaire.

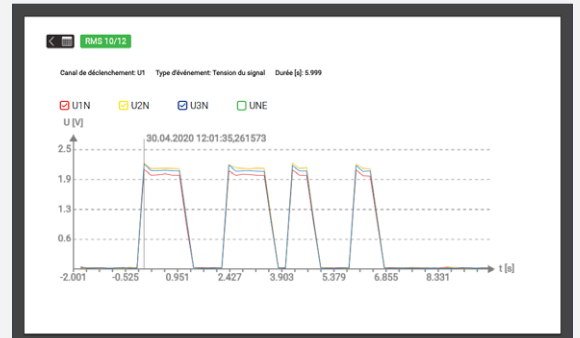
## Événements PQ

- Liste d'événements PQ présentant la source de déclenchement, le type, la durée et les valeurs caractéristiques de l'événement
- Affichage direct des détails de l'événement par sélection d'une entrée dans la liste des événements : courbes des valeurs en moyenne quadratique mesurées par 1/2 période et graphiques de formes d'onde pour tous les courants et tensions avec zoom en fonction du temps et affichage des valeurs
- Enregistrements des séquences de commande centralisée pour vérifier leurs niveaux ainsi que les cycles d'impulsions du récepteur

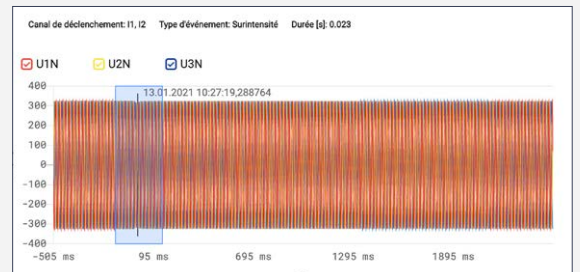
## Statistiques PQ

- Vue générale de la conformité en référence à une norme sélectionnable. En fonction de la norme choisie, plus ou moins de critères seront pris en compte.
- Évolution journalière de toutes les valeurs de tendances PQ collectées, affichage avec ou sans valeurs limites et marge de variation
- PQ-Easy Report : création d'un rapport de conformité (au format pdf) dont l'étendue peut être définie

Grâce aux options d'exportation de données et aux formats standardisés tels que PQDIF et COMTRADE, l'évaluation des données PQ peut également être déléguée à une solution logicielle comme PQView4. Des visionneuses disponibles gratuitement, telles que le PQDiffactor d'Electrotek Concepts, peuvent également être utilisées pour l'analyse.



Séquence de commande centralisée enregistrée comme événement



Enregistrement de la forme d'onde d'un événement avec option zoom

# PQ EASY-REPORT

- Création de PDF via l'interface de l'appareil
- Durée de rapport sélectionnable
- Durée du rapport sélectionnable (multiples de 10 minutes - minimum recommandé de 7 jours)
- Étendue du rapport sélectionnable (vue d'ensemble, détails statistiques, aperçu des événements)
- Évaluation directe de la conformité avec les normes PQ EN 50160, CEI 61000-2-2 / 2-4 / 2-12, GB/T, IEEE 519 ou valeurs limites spécifiques au client
- Logo de société spécifique au client sur le rapport





## EXPORTATION DE DONNÉES

### Automatisée

Les informations sur les valeurs mesurées peuvent non seulement être interrogées directement, elles peuvent également être enregistrées dans l'appareil sous forme de fichiers à l'aide d'un logiciel d'ordonnancement pour l'exportation de données ou envoyées à un serveur SFTP. Prise en charge de :

- Fichiers CSV : pour la mise à disposition de courbes de valeurs moyennes, de profils de charge ou de relevés de compteurs
- PQDIF pour l'envoi ou le stockage sur événement d'enregistrements d'événements PQ
- PQDIF pour l'envoi ou le stockage périodique de toutes les données PQ (tendances et événements)

Pour la création des fichiers, des tâches peuvent être créées, lesquelles seront ensuite exécutées automatiquement et enregistrées localement avec les actions et/ou transmises à un serveur SFTP. Les fichiers stockés en local dans l'appareil peuvent être transférés à un ordinateur par l'intermédiaire du site web de l'appareil ou de l'interface REST.

Le protocole SFTP (Secure File Transfer Protocol) permet une transmission cryptée des fichiers. Il peut également être utilisé pour la transmission d'informations de mesure via des structures de réseau sécurisées, par exemple via des passerelles de compteurs intelligents (Smart Meter).

### Manuelle

En l'absence de structure de réseau, il peut être utile de créer manuellement des fichiers sur le site web de l'appareil et de les enregistrer sur l'ordinateur :

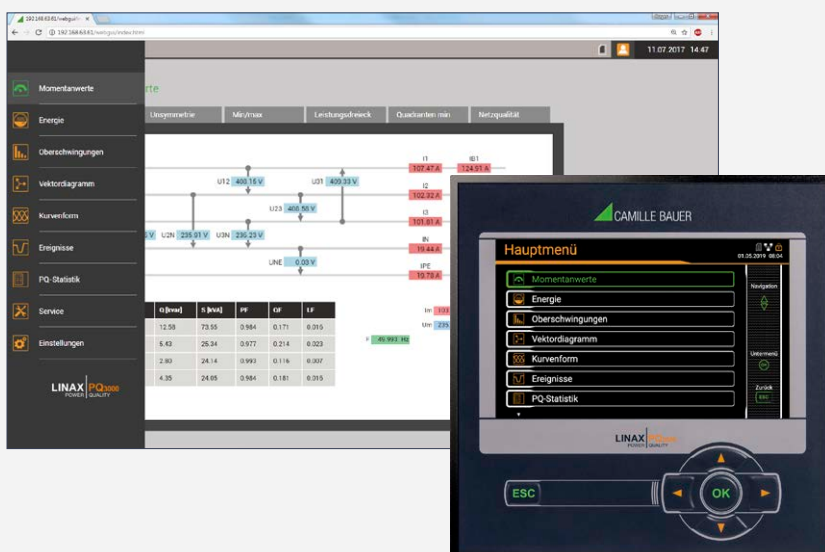
- Fichiers CSV : pour les listes d'événements, courbes de valeurs moyennes, le graphique de la forme d'onde, les enregistrements d'événement PQ
- Fichiers PQDIF de toutes les données PQ du jour en cours ou de toute journée sélectionnable

Tâche d'enregistrement et d'envoi quotidien des données de valeurs moyennes

### Formats de fichiers

- **CSV** : Comma Separated Value
- **PQDIF** : Power Quality Data Interchange Format selon IEEE 1159.3

## UTILISATION ET ÉVALUATION



### OPÉRATION

L'opération locale sur l'appareil lui-même et l'accès via l'interface WEB sont structurés de manière identique. L'accès à

- données de mesure
- fonctions de service
- paramétrage de l'appareil de mesure

peut ainsi se faire de manière intuitive par le biais d'une structure thématique des menus spécifique à la langue.

La structure de menu affichée peut varier en volume selon l'écran local ou le site web de l'appareil, si cela est déterminé par le système de contrôle d'accès (RBAC). Il peut également être nécessaire que l'utilisateur s'inscrive en premier afin qu'un menu s'affiche.

La barre d'état en haut à droite informe sur l'état actuel de la surveillance des alarmes, du réseau, du système de contrôle d'accès, de la mémoire de données et de l'alimentation sans interruption et indique l'heure et la date de l'appareil.





# FONCTIONS SPÉCIALES PQ5000-RACK

Version spéciale uniquement sur demande et pour des quantités importantes

## Collecter des informations sur le réseau lors d'événements

Tous les appareils PQ surveillent la qualité du réseau en un point du réseau. En cas d'événement de qualité du réseau, un enregistrement de toutes les tensions et de tous les courants est déclenché.

Le PQ5000-RACK surveille en outre jusqu'à 12 états d'entrées numériques (option), par exemple l'état de disjoncteurs, de sectionneurs ou d'appareils de protection. Chaque changement d'état de l'une de ces entrées déclenche également un enregistrement d'événement PQ, complété par les informations d'état de toutes les entrées pendant la durée d'enregistrement choisie. Les mêmes informations d'état sont également collectées lors d'événements «normaux» de tension, de courant ou de fréquence et intégrées dans l'enregistrement de l'incident.

Cet enregistrement avancé des incidents permet de collecter des informations importantes sur l'état du réseau pour une analyse ultérieure de l'événement, car les données peuvent ainsi être mises en relation avec les événements survenus sur le réseau.

## Message via la sortie relais

En cas d'événement, il peut être nécessaire d'envoyer une alarme sur place via la sortie relais (en option). Ceci est particulièrement utile en cas d'incidents qui persistent pendant une longue période, comme par exemple une sous-tension persistante sur une seule phase, mais aussi en cas de causes importantes pour le fonctionnement.

Les événements suivants peuvent être signalés via la sortie relais:

- Événements de tension ou de courant continus
- Perte de la synchronisation horaire via NTP ou GPS
- Mémoire pleine (les informations les plus anciennes sont effacées)
- Appareil prêt à l'emploi

Cet appareil basé sur le LINAX PQ5000 en forme de rack 19» selon EN 60297 permet également de surveiller plusieurs points de mesure (double jeu de barres, transformateur).

D'autres caractéristiques spécifiques sont

### Design

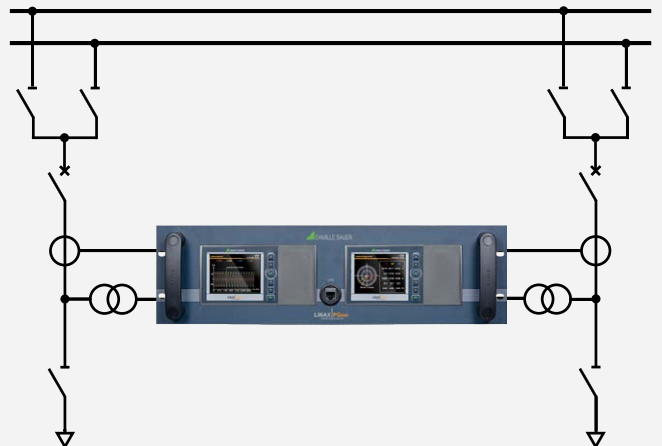
- Entrées de courant disponibles pour 5A (transformateurs de courant conventionnels) ou 3V (transformateurs de petits signaux)
- 4 sorties analogiques ou interface Modbus/RTU (option)
- Entrée pour la synchronisation horaire GPS en standard

### Communication

- Mise en service, configuration et analyse des données via LAN (frontal et arrière) : Modbus/TCP, NTP, http, https, IPv4, IPv6
- Routeur 3G/4G (option)
- IEC 61850 (option)
- Vaste protection de cybersécurité



Enregistrement des événements (ici sans informations d'état des entrées numériques)



Surveillance des systèmes de double jeu de barres





## MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE

L'appareil dispose d'une large gamme d'outils pour une mise en service et une maintenance sûres et faciles des appareils. Nous en énumérons quelques-uns ci-dessous :

### Diagramme vectoriel / indicateur d'ordre de phases

Ces indicateurs permettent de vérifier très facilement si les entrées de mesure sont correctement connectées. De cette manière, les sens de rotation discordants des tensions et des courants, les bornes de courant à polarité inversée et les connexions de courant ou de tension interverties sont identifiées rapidement.

### Simulation

Les valeurs de sortie des sorties analogiques et numériques peuvent être simulées lors de la mise en service afin de tester les circuits en aval.

### Tests de communication

Ils permettent de vérifier la configuration du réseau et de répondre rapidement aux questions suivantes :

- La passerelle est-elle accessible ?
- L'URL du serveur NTP peut-elle être déclenchée par le DNS ?
- Le NTP est-il un serveur de temps et la synchronisation horaire fonctionne-t-elle ?
- Le stockage de données sur le serveur SFTP fonctionne-t-il ?

### Mode d'emploi

Le mode d'emploi est enregistré sous forme de fichier PDF dans l'appareil, il peut être ouvert à tout moment dans le navigateur ou téléchargé sur le PC. Les instructions sont mises à jour à chaque fois qu'une mise à jour du firmware est effectuée, l'état implémenté dans l'appareil est ainsi toujours documenté.

### Suppression de données

Les enregistrements des données de mesure peuvent être supprimés ou réinitialisés de manière sélective. Chacun de ces processus peut être protégé via le système de contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) et est enregistré lorsqu'il est exécuté avec identification de l'utilisateur.

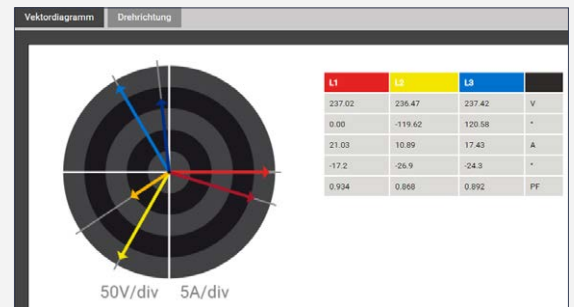


Diagramme vectoriel pour le contrôle de la connexion

IPv4: Ping	192.168.56.4	Test	
IPv6: Ping	fd2d:bb44:97f1:3976::5:1	Test	
DNS	192.168.56.55	ntp.metas.ch	Test
NTP	ntp.metas.ch		Test
Serveur SFTP	tenserv.camillebauer.intra	22	Test
	data		
	sftpuser	....	

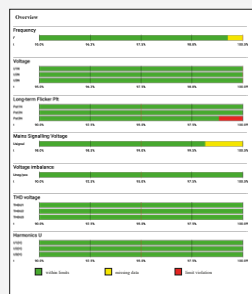
Tests de communication : contrôle de la structure du réseau

## LOGICIEL DE SURVEILLANCE AVEC FONCTIONS POWER QUALITY

Si les appareils Power Quality doivent être intégrés dans un éco-système ou dans une infrastructure logicielle, nous recommandons le logiciel SmartCollect® SC². SmartCollect® SC² est un logiciel IHM/SCADA évolutif permettant de visualiser la distribution électrique, ainsi que d'autres grandeurs physiques et de qualité de l'énergie. Les fonctions suivantes sont disponibles pour la représentation d'informations sur la qualité de l'énergie :



Pilote d'énément LINUX PQ



Pilote de rapport LINUX PQEasy



Analysier avec PQ(DIF) Explorer

Name	Geändert	Größe
PQ3000-1175278002_20230420-20230426	27.04.2023, 00:14:08	10.28 MB

Pilote PQDIF LINUX

Pour plus de détails, veuillez consulter notre site web sous SmartCollect® SC²



# CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PQ1000 / PQ3000 / PQ5000

Certaines caractéristiques techniques ne sont disponibles que sur demande.

## ENTRÉES

<b>COURANT NOMINAL</b>	1 ... 5 A (max. 7,5 A)
Maximal	7,5 A
Capacité de surcharge	10 A permanent 100 A, 5x1 s, intervalle 300 s

### Mesure du courant par bobines Rogowski (PQ5000)

Plage de mesure	0 ... 3000 A (max. 3800 A)
Voir mode d'emploi bobine Rogowski ACF 3000_x/24 pour d'autres données	

<b>TENSION NOMINALE</b>	57,7 ... 400 V <sub>LN</sub> , 100 ... 693 V <sub>LL</sub>
Maximal	PQ1000 / 3000 : 480 V <sub>LN</sub> , 832 V <sub>LL</sub> (sinus.) PQ5000 : 520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> (sinus.)
Capacité de surcharge	PQ1000 / 3000 : 480 V <sub>LN</sub> , 832 V <sub>LL</sub> permanente PQ5000 : 520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> permanente 800 V <sub>LN</sub> , 1386 V <sub>LL</sub> , 10x1 s, intervalle 10 s
Fréquence nominale	42 ... 50 ... 58 Hz, 50,5 ... 60 ... 69,5 Hz

**Taux d'échantillonnage** 18 kHz

**Mémoire de données** 16 GB

## VARIANTES ÉNERGIES AUXILIAIRES

Tension nominale	100...230 V AC/DC (PQ1000 / PQ5000) 110...230 V AC, 130...230 V DC (PQ3000) 110...200 V AC, 110...200 V DC (PQ3000) 24...48 V DC (PQ1000 / PQ3000 / PQ5000)
Puissance consommée	≤ 18 VA, ≤ 8 W (PQ1000); ≤ 27 VA, ≤ 12 W (PQ5000); ≤ 30 VA, ≤ 13 W (PQ3000)

## ALIMENTATION ÉLECTRIQUE ININTERROMPUE (ASI)

Disponibilité	option, seulement PQ3000 / PQ5000
Type (3,7 V)	VARTA Easy Pack EZPackL, UL listed MH16707

## TYPES DE RACCORDEMENT

- Réseau monophasé ou phase split (réseau biphasé)
- 3 ou 4 phases à charge symétrique
- 3 phases à charge symétrique [2U, 1I]
- 3 phases à charge asymétrique, circuit Aron
- 3 ou 4 phases à charge asymétrique
- 4 phases à charge asymétrique, circuit Open-Y

## INTERFACE E/S

<b>SORTIES ANALOGIQUES</b> (option)	
Linéarisation	linéaire, avec angle
Gamme	±20 mA (24 mA max.), bipolaire
Précision	±0,2 % de 20 mA

<b>RELAIS</b> (option)	
Contacts	contact inverseur
Capacité de charge	250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W

## ENTRÉES NUMÉRIQUES PASSIVES

Tension nominale	12/24 V DC (30 V max.)
------------------	------------------------

## ENTRÉES NUMÉRIQUES ACTIVES (option)

Tension à vide	≤ 15 V
----------------	--------

<b>SORTIES NUMÉRIQUES</b>	2, standard
Tension nominale	12/24 V DC (30 V max.)

## SURVEILLANCE DU COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL

Pour réseaux mis à terre (option)	
Nombre de canaux	2 (chacun avec 2 plages de mesure)
Plage de mesure 1 (1A)	Mesure du courant de terre
• Transf. de mesure	1/1 à 1/1000 A
• Seuil de réponse	30 mA à 1000 A
Plage de mesure 2 (2mA)	Courant différentiel résiduel avec surveillance de connexion
• Transf. de mesure	Transf. de courant résiduel 500/1 à 1000/1 A
• Seuil de réponse	30 mA à 1 A

## ENTRÉES DE TEMPÉRATURE (option)

Nombre de canaux	2
Capteur de mesure	Pt100 / PTC; 2-wire

## PRÉCISION DE BASE SELON CEI/EN 60688



### MODÈLES AVEC ENTRÉES DE MESURE ROGOWSKI (PQ5000)

L'erreur additionnelle des bobines Rogowski ACF 3000 n'est pas prise en compte dans les valeurs ci-après: voir le mode d'emploi de la bobine Rogowski ACF 3000\_x/24.

	PQ1000	PQ3000/PQ5000
Tension, courant	±0,2 %	±0,1 %
Puissance	±0,5 %	±0,2 %
Facteur de puissance	±0,2°	±0,1°
Fréquence	±0,01 Hz	±0,01 Hz
Asymétrie U, I	±0,5 %	±0,5 %
Harmoniques	±0,5 %	±0,5 %
THD U, I	±0,5 %	±0,5 %
Énergie active	classe 0.2S (I/5A)	classe 0.2S (CEI/EN 62 053-22) (classe de compteurs certifiée par METAS)
Énergie réactive	classe 0.5S	classe 0.5S (CEI/EN 62 053-24)

## INTERFACES

### ETHERNET

Physique	standard Ethernet 100Base TX; Douille RJ45
Protocoles	Modbus/TCP, http, NTP (synchronisation temporelle)

### IEC61850

Physique	option Ethernet 100BaseTX, Douille RJ45, 2 ports
Protocoles	IEC61850, NTP

### PROFINET IO

Classe de conformité	option CC-B
Physique	Ethernet 100BaseTX, prises RJ45, 2 ports
Protocoles	PROFINET, LLDP, SNMP

### MODBUS/RTU

Physique	standard (PQ5000), option (PQ1000, PQ3000) RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
Vitesse de transmission	9,6 jusqu'à 115,2 kbauds

### RÉFÉRENCE TEMPORELLE

Horloge interne	Manque de fiabilité ± 2 minutes/mois (15 à 30 °C)
Synchronisation	via serveur NTP, GPS ou IRIG-B (TTL)

## CONDITIONS AMBIANTES, REMARQUES GÉNÉRALES

Température de service	appareil sans ASI : -10 à 15 à 30 à +55 °C appareil avec ASI : 0 à 15 à 30 à +35 °C (condition pour la charge du pack de batteries)
------------------------	---

Température de stockage	-25 à +70 °C
-------------------------	--------------

Influence température	0,5 x précision de base par 10 K
-----------------------	----------------------------------

Dérive à longue durée	0,5 x précision de base par an
-----------------------	--------------------------------

Autres	groupe d'applications II (CEI/EN 60 688)
--------	--

Humidité relative de l'air	<95 % sans condensation
----------------------------	-------------------------

Altitude de service	≤2000 m
---------------------	---------

À n'utiliser qu'à l'intérieur !

## PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Montage	dans panneau de commande / sur rail DIN
Matériau du boîtier	polycarbonate (Makrolon)
Classe d'inflammabilité	V-0 selon UL94
Poids	400 g (PQ1000), 800 g (PQ3000), 600 g (PQ5000)

## SÉCURITÉ

Les entrées de courant sont entre elles isolées électriquement.

Classe de protection	II (à double isolation, entrées de tension avec impédance de protection)
----------------------	--

Degré de contamination	2
------------------------	---

Protection de contact	IP54 (front), IP30 (boîtier), IP20 (bornes)
-----------------------	---

Catégorie de mesure	U: 600 V CAT III, I: 300 V CAT III
---------------------	------------------------------------



# DONNÉES TECHNIQUES PQ5000-RACK

Version spéciale uniquement sur demande et pour des quantités importantes

## ENTRÉES

### STROM

#### • 3 V 50/60 Hz

#### • 5 A 50/60 Hz

Capacité de surcharge

Catégorie de mesure

### TENSION NOMINALE

Maximum

Catégorie de mesure

Capacité de surcharge

Fréquence nominale

Taux d'échantillonnage

Mémoire de données

### VERSIONS MATÉRIELLES 3V OU 5A

max. 6,0V (sinusoïdale)

1 ... 5 A; max. 7,5A (sinusoïdale)

10A en permanence

100 A, 5x1 s, Intervalle 300 s

300 V CAT III

57,7 ... 400V<sub>LN</sub>, 100 ... 693V<sub>LL</sub>

520V<sub>LN</sub>, 900V<sub>LL</sub> (sinusoïdale)

600 V CAT III, 300 V CAT IV

520V<sub>LN</sub>, 900V<sub>LL</sub> en permanence

800V<sub>LN</sub>, 1386V<sub>LL</sub>, 10x1 s, Intervalle 10 s

42 ... 50 ... 58 Hz; 50,5 ... 60 ... 69,5 Hz

18 kHz

32 GB

### VARIANTES D'ÉNERGIE AUXILIAIRE

Tension nominale 100...230 V AC/DC

Puissance absorbée ≤ 40 VA (Rack individuel), ≤ 60 VA (Double rack)

### ALIMENTATION ÉLECTRIQUE SANS INTERRUPTION (USV)

Disponibilité optional

Typ (3,7 V) VARTA Easy Pack EZPackL, UL listed MH16707

Période de transition 5 fois 3 minutes

### TYPES DE CONNEXION

- Réseau monophasé ou split phase (réseau biphasé)
- 3 ou 4 conducteurs à charge égale
- 3 conducteurs à même charge [2U, 1I].
- 3 conducteurs non uniformément chargés en couplage Aron
- 3 ou 4 conducteurs à charge inégale
- 4 conducteurs à charge inégale en couplage Open-Y

### I/O-INTERFACE

#### SORTIES ANALOGIQUES (optional)

Linéarisation Linéaire, avec coude

Domaine ±20 mA (24 mA max.), bipolar

Précision ±0,2% von 20 mA

Charge ≤ 500 Ω (max. 10 V/20 mA)

#### RELAIS (optional)

Capacité de charge 250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W

### ENTRÉES NUMÉRIQUES PASSIVES (optional)

Tension nominale **24-130 V DC** **110-220 V DC**

Courant d'entrée < 5 mA < 1 mA

Zéro logique -3 jusqu'à +5V DC 0 jusqu'à 25 V DC

Logique un 11 jusqu'à 130 V DC 50 jusqu'à 264 V DC

### DÉFAUTS DE BASE SELON CEI/EN 60688

Tension, courant ±0,1 %

Puissance ±0,2 %

Facteur de puissance ±0,1°

Fréquence ±0,01 Hz

Dissymétrie U, I ±0,5 %

Harmonique ±0,5 %

THD U, I ±0,5 %

Énergie active Classe 0.2S (IEC 62 053-22)

(classe de compteur contrôlée par METAS)

Énergie réactive Classe 0.5S (IEC 62 053-24)

## INTERFACES

### ETHERNET

Physique

Mode

Protocoles

#### IEC61850

Physique

Mode

Protocoles

#### MODBUS/RTU

Physique

Vitesse de transmission

#### RÉFÉRENCE TEMPORELLE

Précision de marche

Synchronisation

### Standard

Ethernet 100Base TX; RJ45-Douille

10/100 MBit/s, en duplex intégral/ semi-duplex, autonégociation

Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6

### optional

Ethernet 100BaseTX, RJ45-Douille, 2 Ports

10/100 Mbit/s, en duplex intégral/ semi-duplex, autonégociation

IEC61850, NTP

### optional

RS-485, max. 1200 m (4000 ft)

9,6 jusqu'à 115,2 kBaud

Horloge interne

± 2 minutes/mois (15 à 30 °C)

via NTP-Server ou GPS

### CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES, REMARQUES GÉNÉRALES

Température de

fonctionnement

Appareil sans UPS: -10 jusqu'à 15 bis 30 jusqu'à +55 °C

Appareil avec UPS: 0 jusqu'à 15 bis 30 jusqu'à +35 °

(condition de chargement du bloc-batterie)

Température de stockage

-25 jusqu'à +70 °C

Influence de la température

0,5 x Erreur de base par 10 K

Dérive à long terme

0,5 x Erreurs de base par an

Autres

Groupe d'application II (IEC/EN 60 688)

Humidité relative de l'air

<95 % sans condensation

Hauteur de fonctionnement

≤2000 m au-dessus du niveau de la mer

À n'utiliser qu'à l'intérieur !

### PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Montage

19" Rack

Poids

4.2 kg (Rack individuel), 5.0 kg (Double rack)

### SÉCURITÉ

Les entrées de courant sont séparées galvaniquement les unes des autres.

Classe de protection

II (isolation de protection, entrées de tension avec impédance de protection)

Degré de pollution

2

Protection contre les

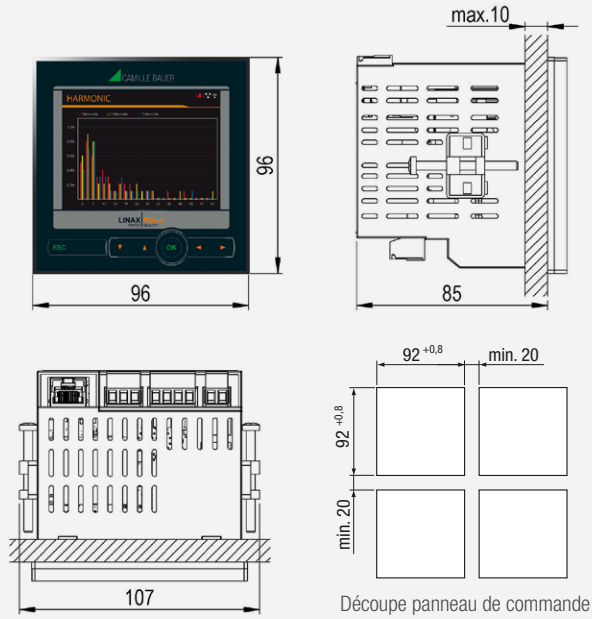
contacts accidentels

IP40 (Front), IP30 (Boîtier), IP20 (Bornes)

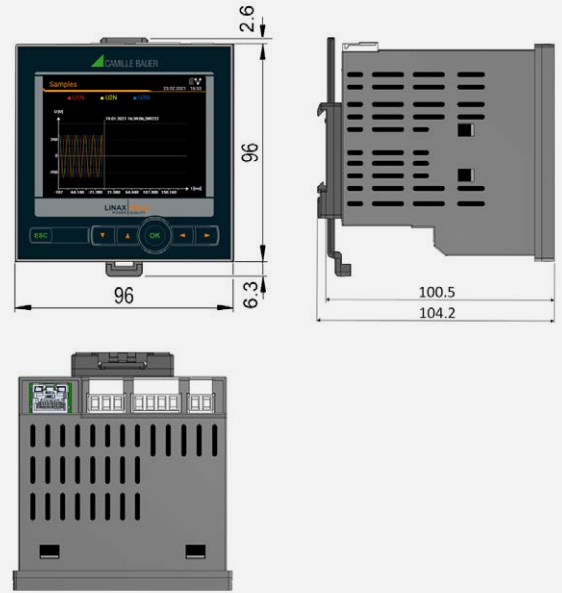


# SCHÉMAS SUR MESURE

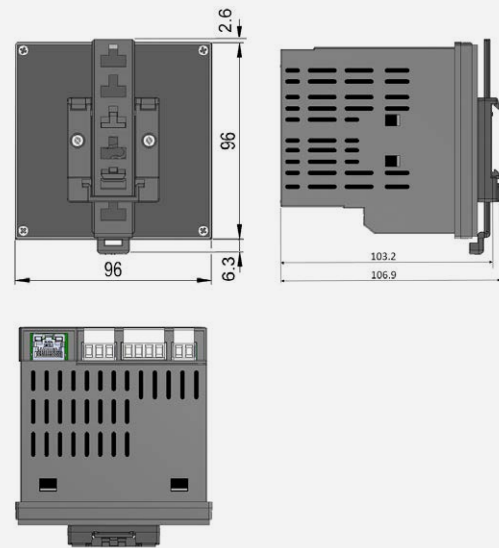
### SCHÉMA COTÉ PQ1000-1



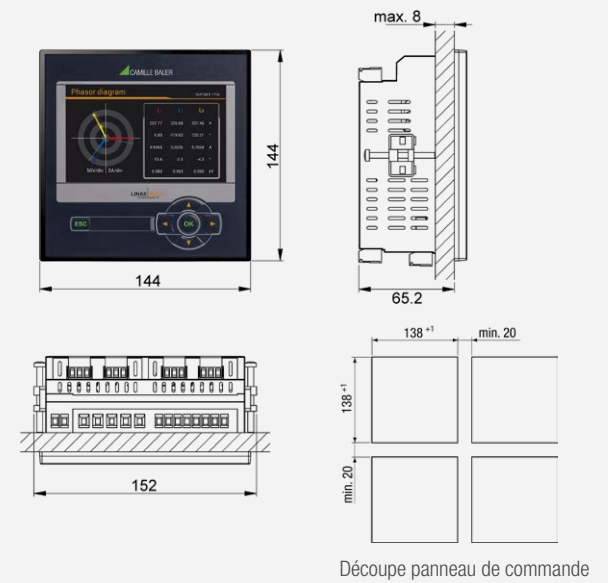
### SCHÉMA COTÉ PQ1000-2



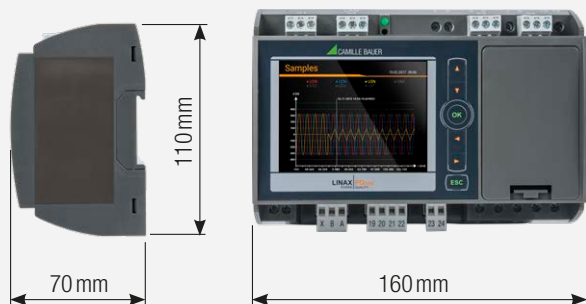
### SCHÉMA COTÉ PQ1000-3



### SCHÉMA COTÉ PQ3000



### SCHÉMA COTÉ PQ5000



### SCHÉMA COTÉ PQ5000-RACK





# CODES DE COMMANDE

## LINAX® PQ1000, analyseur de qualité de réseau multifonctionnel, classe S, 96 x 96 mm

Appareil de base	Plage de fréquence d'entrée	Énergie auxiliaire		Connexion au bus	Protocole standard	Standard I/Os		Extension								Examen Protocole	Numéro d'article	
		Tension nominale 100 ... 230 V AC/DC	Tension nominale 24 ... 48 V DC			1 sortie numérique passive	1 entrée / sortie numérique passive	Sans extension	4 sorties analogiques ± 20 mA	4 entrées numériques, actives	Détection de courant de défaut, 2 canaux	Interface Profinet	Interface IEC61850	Surveillance de la température, 2 canaux	Centrale PME			Module de connexion IRIG-B
Avec écran TFT Montage sur panneau	3 entrées de transformateur de courant, 42...50/60...69.5Hz	Tension nominale 100 ... 230 V AC/DC	Tension nominale 24 ... 48 V DC	Ethernet (TCP/IP) + RS485 (RTU)	REST Interface + Modbus	1 sortie numérique passive	1 entrée / sortie numérique passive	Sans extension	4 sorties analogiques ± 20 mA	4 entrées numériques, actives	Détection de courant de défaut, 2 canaux	Interface Profinet	Interface IEC61850	Surveillance de la température, 2 canaux	Centrale PME	Module de connexion IRIG-B	Protocole d'essai en anglais	
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	192897
•	•	•	-	•	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	-	•	192905
•	•	•	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	193417
•	•	-	•	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	192913
•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	-	•	192921
•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	193425

## LINAX® PQ3000, analyseur de qualité de l'alimentation multifonctionnel, classe A, 144 x 144 mm

Appareil de base	Plage de fréquence d'entrée	Énergie auxiliaire		Connexion au bus	Protocole standard	Standard I/Os		Extension 1 (entrée et sortie)		Extension 2 (connectivité)			Extension 3 (Extra Feature)			Examen Protocole	Numéro d'article					
		110...230 V AC, 130...230 V DC	24...48 V DC			Ethernet (protocole Modbus/TCP) + RS485	REST Interface + Modbus	1 entrée numérique passive	2 sorties numériques passives	Sans rémunération 1	2 relais (contact inverseur)	4 sorties analogiques +/-20mA	4 entrées numériques actives	Sans extension 2	Interface Profinet			Interface IEC61850	Centrale PME	Module de connexion IRIG-B	Sans extension 3	Détection de courant de défaut, 2 canaux
Avec écran TFT Montage sur panneau	4 entrées de transformateur de courant, 42...50/60...69.5Hz	110...230 V AC, 130...230 V DC	24...48 V DC	Ethernet (protocole Modbus/TCP) + RS485	REST Interface + Modbus	1 entrée numérique passive	2 sorties numériques passives	Sans rémunération 1	2 relais (contact inverseur)	4 sorties analogiques +/-20mA	4 entrées numériques actives	Sans extension 2	Interface Profinet	Interface IEC61850	Centrale PME	Module de connexion IRIG-B	Sans extension 3	Détection de courant de défaut, 2 canaux	Alimentation électrique sans interruption	Surveillance de la température, 2 canaux	Protocole d'essai en anglais	
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	•	-	-	-	•	-	-	-	•	192929	
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	•	-	-	•	192937
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-	•	-	-	•	192945
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	192953
•	•	-	•	•	•	•	•	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	192961
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	•	192969
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	192977
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	192985
•	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	192993
•	•	•	-	•	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193001



**LINAX® PQ5000, analyseur de qualité de réseau multifonctionnel, classe A**

Appareil de base		Plage de fréquence d'entrée		Énergie auxiliaire		Connexion au bus	Protocole standard	Standard I/Os		Alimentation électrique sans interruption		Élargissement 1						Élargissement 2		Examen Protocole	Numéro d'article							
Sans écran, pour montage sur rail DIN		Avec écran TFT Montage sur panneau		4 entrées de transformateur de courant, 42..50/60..69.5Hz		Entrées Rogowski, 50/60 Hz		Tension nominale 100...230 V AC/DC		Tension nominale 24...48 V DC		RS485 + Ethernet (Web, Modbus)	REST Interface + Modbus	1 entrée numérique passive	2 sorties numériques passives	Sans UPS	Avec UPS	Sans rémunération 1	4 sorties analogiques +/-20mA	Interface Profinet	Interface IEC61850	Surveillance de la température, 2 canaux	Centrale PME	Module de connexion IIRIG-B	Sans extension 2		Protocole d'essai en anglais	
•	-	•	-	•	-	•	•	•	•	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193057			
•	-	-	•	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	•	193065			
-	•	•	-	•	-	•	•	•	•	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193073			
-	•	-	•	•	-	•	•	•	•	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193081			
-	•	•	-	•	-	•	•	•	•	-	•	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193089			
-	•	•	-	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	•	•	193097			
-	•	•	-	•	-	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193105			

**Rack LINAX® PQ5000 sur demande**

ACCESSOIRES PQ1000, PQ3000, PQ5000	N° ARTICLE
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_4/24, Ø 200mm, 2m	172 718
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_31/24, Ø 200mm, 5m	173 790
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_67/13_L1, Ø 100mm, 2.5m	191 585
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_67/13_L2, Ø 100mm, 2.5m	191 593
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_67/13_L3, Ø 100mm, 2.5m	191 601
Bobine Rogowski, monophasé, ACF3000_67/13_N, Ø 100mm, 2.5m	191 609
Convertisseur d'interface USB <> RS485	163 189
Récepteur GPS 16x-LVS, configuré	181 131
Transformateur de courant pour la détection de courant de défaut, voir l'accessoire Transformateurs de courant	
PME Capteur radio Rogowski 3P, 3 canaux, Ø 75 mm, sans piles	189 281
PME Capteur radio Rogowski 3PN, 4 canaux, Ø 75 mm, sans piles	189 273
Adaptateur pour profilé chapeau AM1000	sur demande



**CAMILLE BAUER**

GMC-INSTRUMENTS GROUP

Camille Bauer Metrawatt AG  
Aargauerstrasse 7 ■ 5610 Wohlen ■ Suisse  
TEL +41 56 618 21 11

[www.camillebauer.com](http://www.camillebauer.com) ■ [sales@camillebauer.com](mailto:sales@camillebauer.com)

Sous réserve de modification ■ SW-1039-000-14-FR-07.24  
100.1876.000.09