

SOLUTIONS D'APPLICATION DANS LE SMART GRID

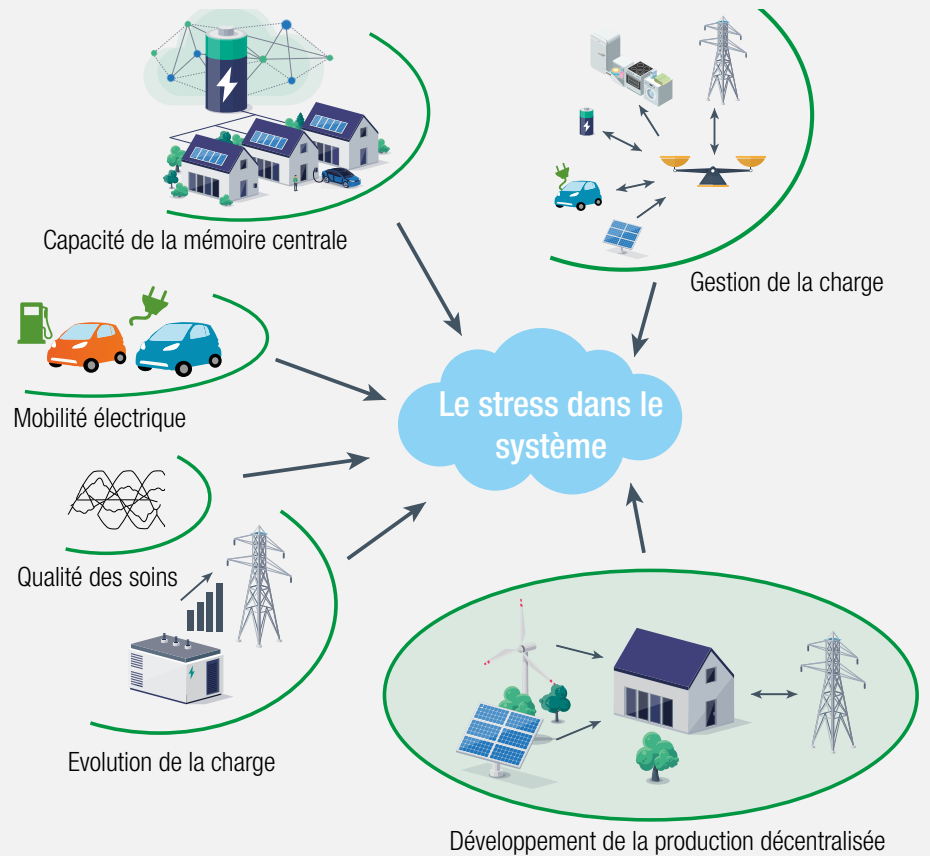
SOLUTIONS INTELLIGENTES
DE MESURE ET DE CONTRÔLE
POUR LE RÉSEAU DE
DISTRIBUTION D'AUJOURD'HUI
ET DE DEMAIN



FLUX DE CHARGE • QUALITÉ DU RÉSEAU • AUTOPRODUCTION



SURVEILLANCE MOBILE DE LA QUALITÉ DU RÉSEAU ET DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE



De plus en plus de charges dynamiques et d'injections décentralisées sollicitent de plus en plus le réseau de distribution électrique et compliquent la gestion de l'exploitation pour garantir l'approvisionnement. Les purs consommateurs d'énergie se comportent de plus en plus de manière bidirectionnelle, c'est-à-dire qu'ils ne se contentent pas de prélever de l'énergie mais la mettent également à disposition. Cela peut conduire à un déséquilibre entre l'énergie produite et l'énergie consommée et donc à un « stress dans le système ». Pour que la tension du réseau reste dans les limites autorisées, il est nécessaire de connaître la situation actuelle du réseau et de rétablir l'équilibre par des mesures de contrôle appropriées.

La solution de mesure SmartGridBox permet de surveiller et, le cas échéant, de contrôler les aspects opérationnels de l'injection et de la distribution de l'énergie électrique dans la basse tension. Il est possible de saisir des données sur l'état actuel du réseau, sur le flux d'énergie, sur la qualité et la disponibilité de l'approvisionnement ainsi que sur les effets des modifications ou des mesures correctives dans le réseau. Une combinaison adaptée aux besoins individuels des appareils disponibles en différentes versions permet de saisir les informations nécessaires et, si on le souhaite, de les utiliser également pour réguler les puissances d'injection ou les charges. Un exemple d'application de la SmartGridBox pour la régulation d'installations photovoltaïques est décrit ci-dessous.

Caractéristiques du produit SmartGridBox

En fonction du cas d'utilisation, différentes solutions sont possibles.

Caractéristiques communes des variantes de SmartGridBox (use case 1-3) :

- Détection de la tension et de l'état du réseau
- Surveillance et enregistrement des événements de tension
- Alimentation de l'appareil à partir de l'entrée de mesure ou d'un raccordement séparé
- Protection contre les surtensions (SPD) en option
- Communication via le réseau de téléphonie mobile en option
- Cybersécurité complète
- Boîtier IP65, entièrement câblé
- Dimensions extérieures du boîtier : 360 x 160 x 91 mm



Appareil avec mesure du courant de Rogowski

UNITÉ DE BASE	CARACTÉRISTIQUES SUPPLÉMENTAIRES	APPLICATION
SINEAX DM5000 (analyse des flux de puissance avec enregistrement des événements)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du courant Rogowski (L1, L2, L3, N / PEN) • Saisie et enregistrement de profils de charge • Option PME : saisie sans fil des flux d'énergie (jusqu'à 100 courants) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de l'énergie • Surveillance du flux de charge • Fournir des données sur l'état du réseau
LINAX PQ5000 (analyse du flux de puissance, y compris analyse de la qualité du réseau)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du courant Rogowski (L1, L2, L3, N / PEN) • Saisie et enregistrement des profils de charge • Analyse complète de la qualité du réseau selon IEC 61000-4-30 Ed. 3, classe A • Surveillance et enregistrement supplémentaires des événements de courant, de fréquence, de déséquilibre et de tension de signal • Option PME : saisie sans fil des flux d'énergie (jusqu'à 100 courants) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de la conformité PQ • Enregistrement complet des événements PQ • Gestion de l'énergie • Surveillance du flux de charge • Mise à disposition de données sur l'état du réseau
LINAX PQ5000CL (Analyse du flux de puissance « High Performance », y compris analyse de la qualité du réseau)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du courant Rogowski (L1, L2, L3, N / PEN) avec des modules Current Link pour jusqu'à 10 points de mesure • Analyse de la puissance de tous les points de mesure • Communication optionnelle via IEC 61850 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de la conformité PQ • Surveillance du flux de charge • Fournir des données sur l'état du réseau
CENTRAX CU5000 (Unité de contrôle avec fonction de mesure pour les installations photovoltaïques pour un fonctionnement en fonction du réseau)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure du courant Rogowski (L1, L2, L3, N / PEN) • Saisie et enregistrement de profils de charge • Option PME : saisie sans fil des flux d'énergie (jusqu'à 100 courants) 	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des données de mesure d'autres SmartGridBoxes • Analyse des données à l'aide d'une application Soft-SPS • Commande et / ou régulation de processus ou d'installations de production à l'aide de l'application Soft-SPS • Gestion de l'énergie • Surveillance du flux de charge • Mise à disposition de données sur l'état du réseau

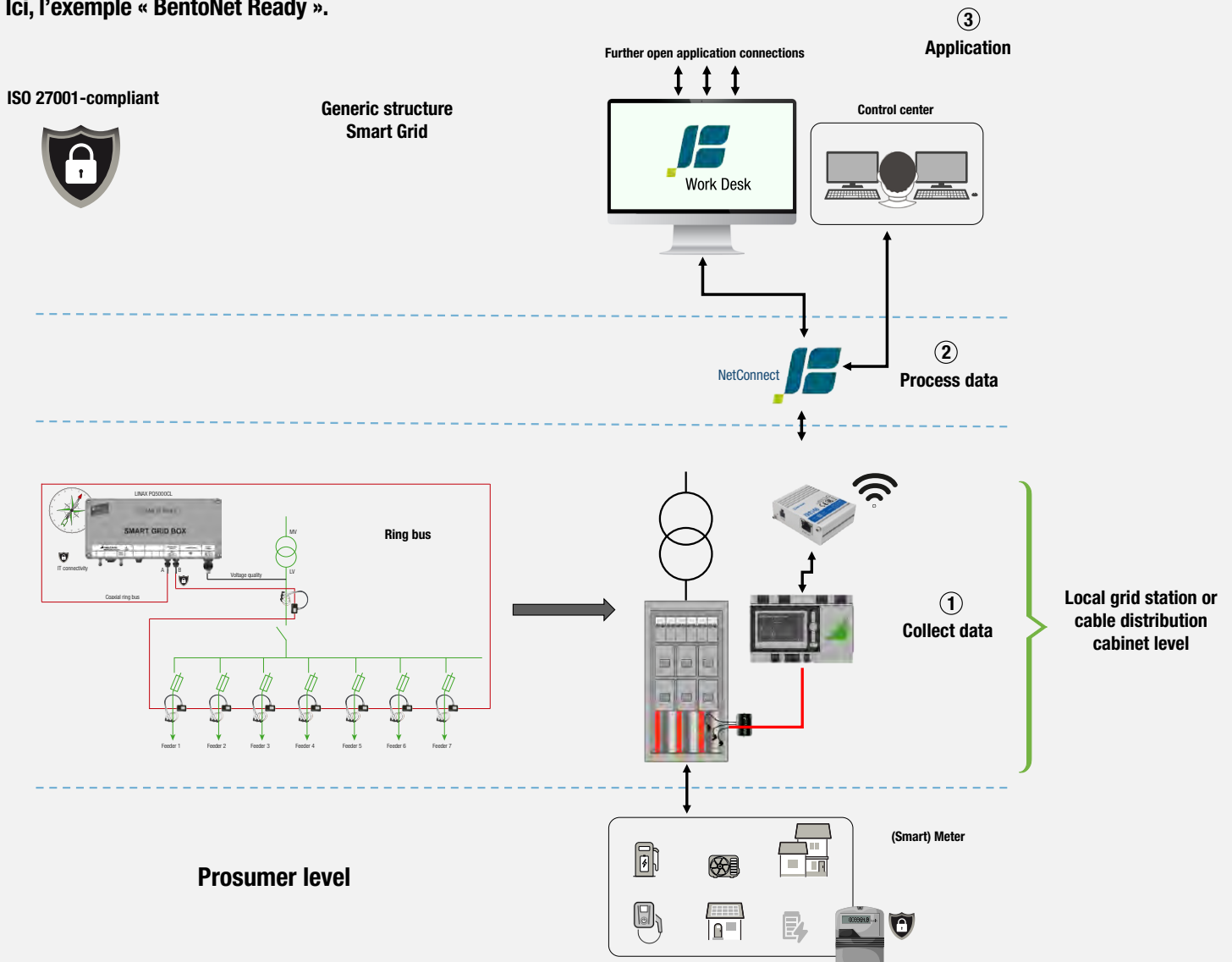
L'**option PME** (Power-Monitor-Energy) étend la fonctionnalité de l'appareil de base correspondant à une centrale énergétique en collectant par radio des informations supplémentaires sur la distribution de l'énergie ou la consommation de charges individuelles. Cette solution évolutive rend les flux de puissance temporels transparents et peut par exemple servir à la gestion de l'énergie dans les stations de transformation ou les installations industrielles. Les capteurs utilisés sont des modules radio basés sur des bobines Rogowski, alimentés par des piles ou par USB-C. Sans câblage

supplémentaire, il est possible de saisir en toute sécurité jusqu'à 100 courants, répartis sur les capteurs PME pour 3 ou 4 conducteurs (cryptage AES-128). Une fois par seconde, non seulement les valeurs actuelles du courant sont déterminées, mais aussi, grâce à la synchronisation avec la mesure de la tension de l'appareil de base, les données de puissance complètes et les charges moyennes, les données du profil de charge et les valeurs du compteur d'énergie, qui sont également enregistrées dans l'appareil sous forme de courbes temporelles.



USE CASE 2 : MESURE PRÉCISE DE LA SORTIE « ADVANCED » ; FILAIRE

Ici, l'exemple « BentoNet Ready ».



Caractéristiques :

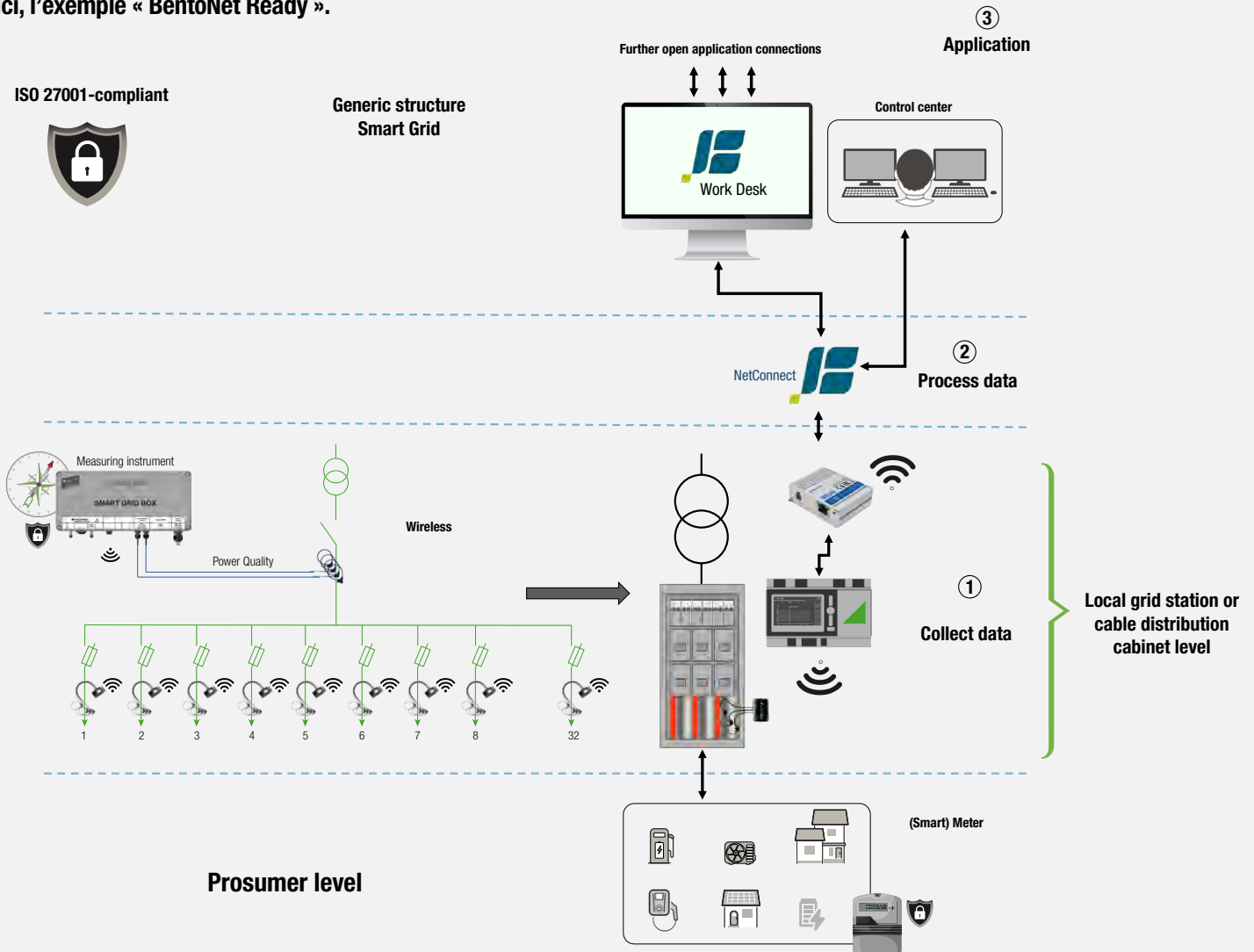
- Technologie Zero-Blind pour la saisie la plus rapide des données d'état (échantillonnage 54kHz)
- Données en temps réel selon le procédé top-of-second ou également réglables >1s (disponibles uniquement via le push de données IEC61850, le haut débit et les systèmes IT hautement performants)
- Non seulement charge, mais aussi données de puissance et de qualité du réseau disponibles
- Jusqu'à 20kA possible par départ (par ex. aussi pour mesurer la distribution principale avec le même module)
- Toutes les données d'état sont entièrement synchronisées entre elles (dynamique globale du réseau)
- Localisation précoce des problèmes grâce à la transparence du réseau
- BentoNet-Ready (connectivité sécurisée des données avec diverses possibilités d'application (par ex. LoadFlow, RetoFlow, PowerFactory, SINCAL, ...))
- Fichtner Digital Grid et Venios Ready
- MQTT actuellement en cours de réalisation
- « Install and immediate Use » pour la phase pilote ET le déploiement

Conclusion:

Des performances de mesure maximales pour un réseau dynamique et entièrement calculable avec des données en temps réel

USE CASE 2: MESURE PRÉCISE DE LA SORTIE « ADVANCED » ; SANS FIL

Ici, l'exemple « BentoNet Ready ».



Caractéristiques :

- Non seulement charge, mais aussi données de puissance et de qualité du réseau disponibles
- Jusqu'à 1kA possible par sortie (de phase)
- Valeurs moyennes jusqu'à 1/min et valeurs instantanées 1/s
- Toutes les données d'état sont entièrement synchronisées entre elles
- BentoNet-Ready (connectivité sécurisée des données avec diverses possibilités d'application (par ex. LoadFlow, RetoFlow, PowerFactory, SINCAL, ...))
- Localisation précoce des problèmes grâce à la transparence du réseau
- La technique sans fil peut être utilisée pour différents appareils de mesure standard Camille Bauer (PQI ou PMD).
- Jusqu'à 33(25) départs mesurés simultanément
- « Install and immediate use » pour la phase pilote ET le déploiement

Conclusion:

Haute performance pour un réseau dynamique et capable de calculer



USE CASE 3 : RÉGULATION DES INSTALLATIONS PV EN FONCTION DU RÉSEAU

En cas de fort ensoleillement, des hausses de tension peuvent se produire si la puissance injectée dépasse la consommation. Pour que la tension du réseau reste dans les limites autorisées, il est donc nécessaire de limiter la puissance injectée par l'installation solaire. Dans le cas présent, cela a été réalisé en commandant automatiquement les onduleurs solaires via le régulateur de l'installation de production sur la base des données d'état du réseau de distribution. Une SmartGridBox est installée dans chaque cabine de distribution à laquelle est raccordée au moins une installation solaire afin de saisir l'état du réseau. Des appareils avec différentes unités de base sont utilisés à cet effet. Le SINEAX® DM5000, appelé « VK Follower » dans le graphique, permet de saisir l'état respectif dans une cabine de distribution et de transmettre les données de mesure à la centrale de données (« VK Leader ») via un routeur LTE avec VPN. Il s'agit d'une SmartGridBox avec CENTRAX® CU5000, qui dispose d'une unité de commande en plus de

l'unité de mesure. Celle-ci compare les états avec les consignes et transmet les consignes correspondantes aux régulateurs EZA, qui commandent ensuite les onduleurs, de sorte que les installations photovoltaïques n'injectent des quantités illimitées dans le réseau que si cela est vraiment utile pour le réseau. Ce système est flexible et facilement modulable, il fonctionne en autarcie et ne surcharge donc pas les systèmes de contrôle existants. Si plusieurs installations photovoltaïques sont raccordées au même point de raccordement au réseau et que les valeurs limites ne sont pas respectées, toutes les installations photovoltaïques sont influencées en même temps et donc sans discrimination. La cybersécurité (OT) intégrée des SmartGridBoxes, qui empêche toute manipulation directe, ainsi que l'utilisation d'une structure VPN, permettent d'atteindre une sécurité maximale au sein de l'infrastructure critique.

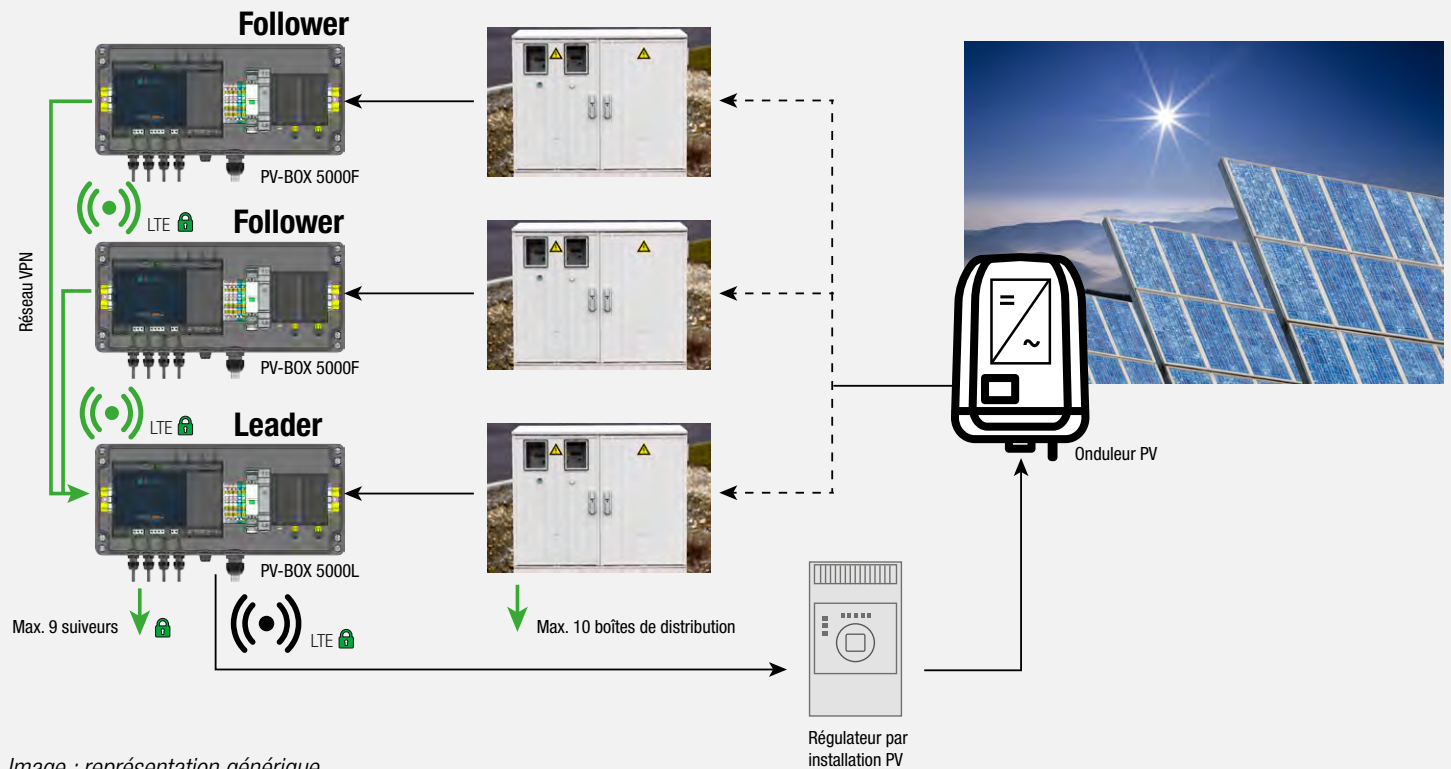


Image : représentation générique

Vous trouverez plus de détails dans la documentation « Exploitation de l'installation PV en fonction du réseau ».

¹⁾ EZA signifie installation de production

³⁾ Le réseau VPN (mobile et/ou haut débit) est soit fourni par le client, soit peut être réalisé par un système intégré sécurisé, comme celui de la société BentoNet.

DONNÉES TECHNIQUES SmartGridBox

ENTRÉES DE MESURE DE TENSION

SMARTGRID-BOX-	xxxx xxxx 1x /3x	xxxx xxxx 2x /4x
Tension nominale :	100...230 V _{LN} 173...400 V _{LL}	57,7...400 V _{LN} 100...693 V _{LL}
Plage de mesure max :	265 V _{LN} , 460 V _{LL}	520 V _{LN} , 900 V _{LL}
Catégorie de mesure :	300V CAT III	600V CAT III
Surcharge permanente :	265 V _{LN} , 460 V _{LL}	520 V _{LN} , 900 V _{LL}
Incertitude de mesure :	± 0,1%	
Consommation propre :	≤ U ² / 1,54 MΩ par phase	

ENTRÉES DE MESURE DE COURANT dépend du modèle de l'appareil

• Unité de base CU5000 / DM5000 / PQ5000

Plage de mesure :	0...3000 A (max. 3800 A)
<i>Autres données dans le manuel d'utilisation de la bobine de Rogowski ACF 3000</i>	

• Current Link

Module actuel 3P / 3PN

Plage de mesure 1 :	400 A (typ.), 1000 A (max.)
Plage de mesure 2 :	8 kA (typ.), 20 kA (max.);
Catégorie de mesure :	600 V CAT IV
Incertitude de mesure :	± 0,5% (conducteur centré, sans champ étranger)
Erreur d'angle :	± 1,0°
Design :	3 ou 4 bobines Rogowski

• Option PME

Module d'alimentation CTR75-1000A

Nombre de canaux :	3 ou 4
Max. Nombre de modules	25...33 (≤100 courants par centrale PME)
Gamme de fréquences :	10 Hz à 100 kHz
Puissance max.	
Courant nominal I _N :	1000 A
Courant max. mesurable :	1,2 x I _N
Courant de démarrage :	2 A (taux de vibrations fondamentales)
Taux d'échantillonnage :	6 kHz
Intervalle d'interrogation :	progr. 1...20 s, Réglage de base 1 s
Puissance d'émission :	progr. -12...8 dBm, Réglage de base 0 dBm
Portée :	10 m bei Puissance d'émission 0 dBm
énergie auxiliaire :	4 x Pile 1,5 V AA ou USB-C (5 V DC)
des piles :	Energizer Ultimate Lithium AA (non inclus dans la livraison)
Durée de vie des piles :	ca. 10 Années, à la puissance d'émission 0 dBm
Incertitude de mesure :	±0,5 % (IEC 60688)
Énergie active / réactive :	Class 3.0 typiquement (IEC 62053)

Fréquence nominale :	42...50...58Hz ou 50,5...60...69,5Hz (seulement CU/DM/PQ5000)
Taux d'échantillonnage :	18 kHz (U), 54 kHz (I chez PQ5000CL)
Mémoire de données interne :	16 GB

ÉNERGIE AUXILIAIRE

Puissance absorbée :	≤ 40VA
• À partir de l'entrée de mesure L1-N :	SMARTGRID-BOX-xxxx xxxx 1x / 3x
• Raccordement séparé :	SMARTGRID-BOX-xxxx xxxx 2x / 4x
Tension nominale :	100...230V AC 50/60Hz / DC ±15%

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE SANS INTERRUPTION UPS (OPTION)

Capacité :	1150mAh, 4,5Wh
Période de transition :	5 fois 3 minutes
Durée de vie :	3 à 5 ans

INTERFACES

ETHERNET	Connexion optionnelle
Physique :	Ethernet 100 Base TX; Prise RJ45
Mode :	10/100 MBit/s, Full/semi-duplex, autonegociation
Protocoles :	Modbus/TCP, http, https, IPv4, IPv6, NTP
Protocole optionnel :	IEC 61850

RÉFÉRENCE TEMPORELLE	Horloge interne
Précision de marche :	± 2 minutes/mois (15 à 30 °C)
Synchronisation :	via NTP-Server

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES, REMARQUES GÉNÉRALES

Température de fonctionnement :	-10 jusqu'à 15 jusqu'à 30 jusqu'à + 55 °C (sans UPS) 0 jusqu'à 15 jusqu'à 30 jusqu'à + 35°C (avec UPS)
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 Erreur 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 sur NN

SÉCURITÉ

Classe de protection :	II (isolation de protection, entrées de tension avec impédance de protection)
Degré de pollution :	2
Protection contre les contacts accidentels :	IP65 (boîtier fermé)

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Poids :	environ 3,5 kg
Dimensions L x l x H :	360 x 160 x 91 mm

D'autres données techniques peuvent être consultées dans la documentation de l'unité de base utilisée.

Le sélecteur en ligne peut être utilisé pour la configuration de la SmartGridBox : <https://camillebauer.com/produkt/smartgridbox/>

ACCESSOIRES	NUMÉRO D'ARTICLE
Module de courant 3P, avec convertisseur Rogowski triple Ø75mm, env. 0,5 m de câble de raccordement Couleurs : L1 = marron, L2 = noir, L3 = gris	187 593
Module de courant 3PN, avec convertisseur Rogowski quadruple Ø75mm, env. 0,5 m de câble de raccordement Couleurs : L1 = marron, L2 = noir, L3 = gris, N = bleu	187 105
Module de courant 3P, avec convertisseur Rogowski triple Ø100mm, env. 0,5 m de câble de raccordement Couleurs : L1 = marron, L2 = noir, L3 = gris	189 137
Module de courant 3PN, avec convertisseur Rogowski quadruple Ø100mm, env. 0,5 m de câble de raccordement Couleurs : L1 = marron, L2 = noir, L3 = gris, N = bleu	189 129
Câble de connexion SMA BM-RCM, longueur 0,5 m	187 634
Câble de connexion SMA BM-RCM, longueur 1 m	188 585
Câble de connexion SMA BM-RCM, longueur 2 m	190 777
Câble de connexion SMA BM-RCM, longueur 5 m	187 642
Câble de connexion SMA BM-RCM, longueur 10 m	187 650
... autres longueurs sur demande	
PME Capteur radio Rogowski 3P, 3 canaux, Ø 75 mm	189 281
PME Capteur radio Rogowski 3PN, 4 canaux, Ø 75 mm	189 273



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

www.camillebauer.com ■ sales@camillebauer.com