



EXIGENCE  
HAUTE  
DISPONIBILITÉ

SUIVI DE L'ÉNERGIE  
POUR LES DATA CENTERS

**Janitza®**

# SOMMAIRE

3

Introduction

4

Enregistrement de données énergétiques dans les centres de données

6

Pour chaque lieu une technologie de mesure adaptée

8

Détermination et calcul du PUE

10

Haute disponibilité électrique

12

Contrôle du courant différentiel (RCM)

16

Analyse et évaluation conformes

22

Produits adaptés



# SÉCURITÉ AU PLUS HAUT NIVEAU

Les centres de données sont conçus pour alimenter les équipements informatiques sans interruption et pour garantir la productivité IT grâce à des redondances appropriées. Pour cela, des systèmes d'alimentation complexes, des composants et des installations ASI (alimentation sans interruption) et des systèmes de substitution au réseau sont mis en place. Les alimentations multiples assurent la redondance des chemins électriques.

Pour éviter les pénuries d'énergie dans des éléments importants pour le système, des systèmes de suivi et de contrôle sont indispensables afin d'assurer la transparence des flux d'énergie électrique. La haute disponibilité électrique doit être surveillée et les dépassements doivent être notifiés en temps voulu.

Un système de gestion de l'énergie dans un centre de données doit faire bien plus que de simples relevés de compteurs. Il doit notamment évaluer la qualité de la tension électrique et indiquer les points faibles du réseau. Pour cela, en plus du courant et de la tension, il faut relever le facteur de puissance et, si possible, les distorsions de courant et

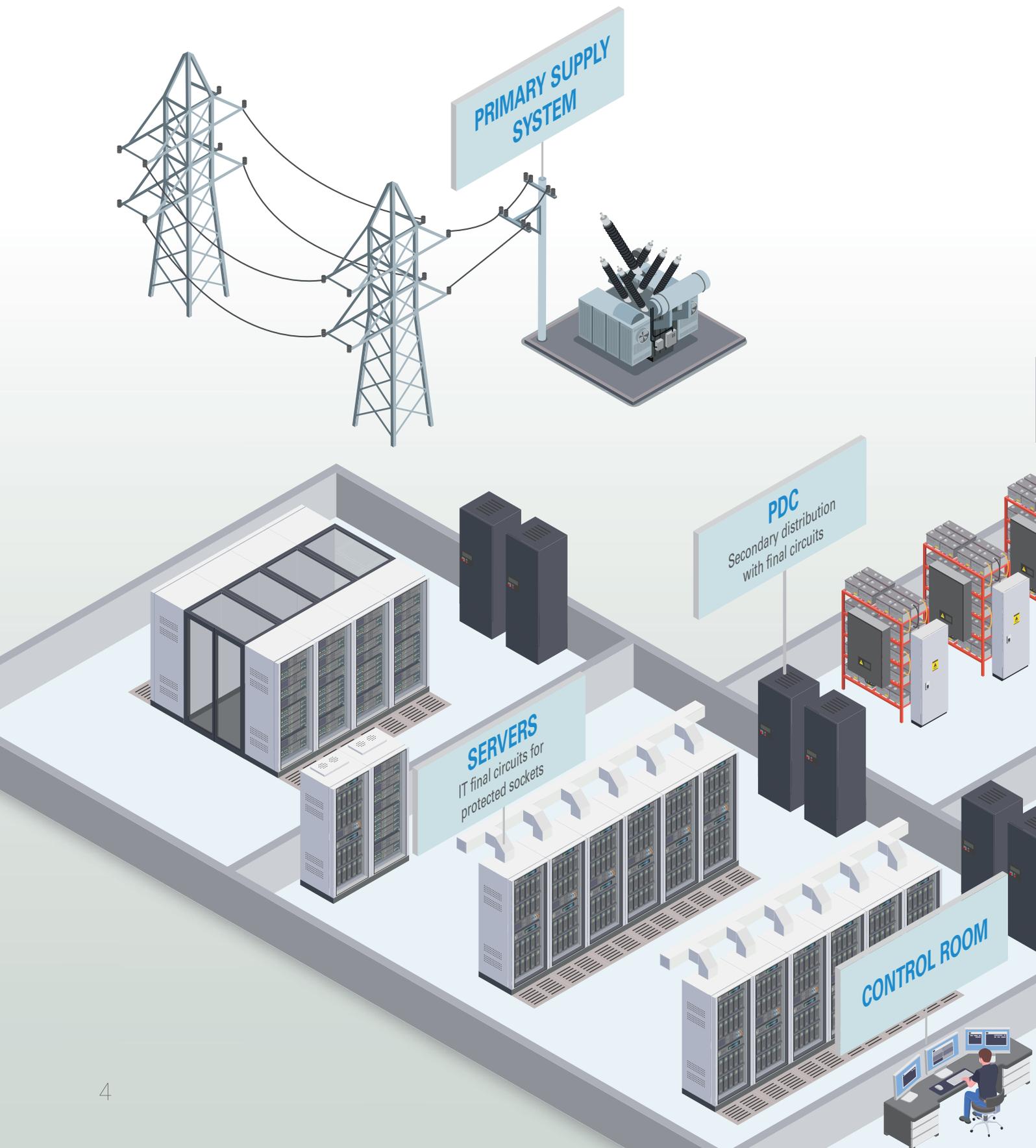
de tension sur toutes les phases appliquées ainsi que sur le neutre. Idéalement, les appareils de mesure détectent aussi les courants de défaut et surveillent l'état des 5 conducteurs du système TN-S.

Le système de gestion de l'énergie doit recenser toutes les énergies aux principaux points de jonction. De plus, des paramètres importants pour le respect de la haute disponibilité électrique doivent être surveillés et consignés en arrière-plan. Ceci nécessite une technologie de mesure rapide qui présente et enregistre les paramètres de qualité de la tension en continu avec des taux de balayage élevés. Avec un système puissant de gestion des alertes, les dépassements de valeurs limites de chaque paramètre sont notifiés immédiatement.

**Janitza electronics propose des solutions de systèmes modulaires pour satisfaire les exigences relatives aux systèmes de gestion de l'énergie selon la norme DIN EN ISO 50001 ainsi que la capacité de rendement énergétique conformément à la norme DIN EN 50600-2-2:2014-09 ; VDE 0801-600-2-2:2014-09.**



# ENREGISTREMENT DE DONNÉES ÉNERGÉTIQUES DANS LES DATA CENTERS



## HAUTE DISPONIBILITÉ

- Contrôler la haute disponibilité
- Prouver la bonne qualité du réseau
- Surveiller les redondances
- Éviter les mises hors tension

## PROTECTION INCENDIE ET CEM

- Contrôler les courants de défaut

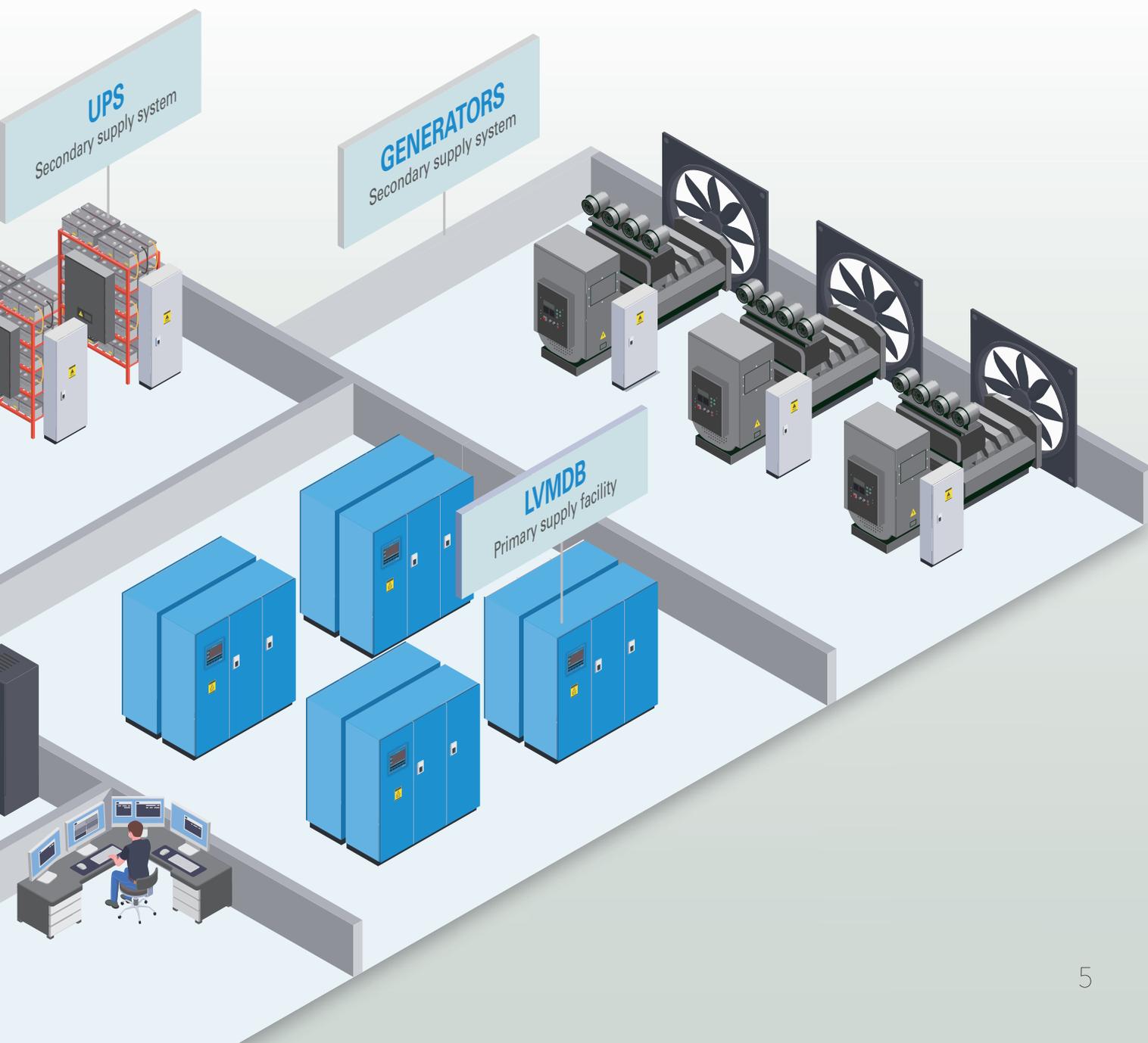
## EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Représenter les pertes
- Calculer le taux d'occupation
- Définir des chiffres-clés et réaliser des pronostics
- Poser des repères

## GESTION DES CENTRES DE COÛTS

- Calculer les frais énergétiques

## MISSIONS PRINCIPALES



# POUR CHAQUE LIEU UNE TECHNOLOGIE DE MESURE ADAPTÉE

Pour garantir une efficacité énergétique maximale et répondre aux exigences légales, il est nécessaire d'utiliser la bonne technologie de mesure au bon endroit. Il faut respecter la conformité aux normes en vigueur, car elles prescrivent où et comment effectuer les mesures. Dans les normes harmonisées DIN EN 50600-2-2:2014\_09 et VDE 0801-600-2-2:2014-09, trois niveaux de granularité sont définis concernant la

capacité d'efficacité énergétique. Elles décrivent les points de mesure où la consommation d'électricité doit être enregistrée. Aux niveaux de granularité 1–2, l'énergie totale du centre de données et de l'informatique est mesurée, ce qui permet de calculer des indicateurs tels que le PUE (Power Usage Effectiveness).

### NIVEAU DE GRANULARITÉ 1

---

Le niveau de granularité 1 décrit la mise en place des appareils de mesure sur les alimentations primaire et secondaire ainsi qu'à la sortie des dispositifs ASI. C'est ici qu'a lieu le contrôle de l'énergie à l'entrée. La consommation énergétique doit être enregistrée sur toutes les phases appliquées avec la classe de mesure 0,5 pour l'énergie active et la puissance active.

Les transformateurs doivent répondre au moins aux exigences de la norme EN 61869-2:2012, classe 0,5, et les appareils de mesure aux exigences de la norme EN 62053, classe 0,5S ou EN 61557-12:2008, classe 0,5, le mieux étant de satisfaire la classe 0,2 en combinaison avec les appareils de mesure de classe A, comme l'UMG 512-PRO.

### NIVEAU DE GRANULARITÉ 2

---

Le niveau de granularité 2 décrit la mise en place des appareils de mesure entre les dispositifs de distribution primaire et les sorties des dispositifs de distribution secondaire finaux. La consommation énergétique doit être mesurée sur toutes les phases appliquées avec une classe de mesure 1 pour l'énergie active et la puissance active. Les transformateurs

doivent répondre au moins aux exigences de la norme EN 61869-2:2012, classe 1, et les appareils de mesure aux exigences de la norme EN 62053 ou 61557-12:2008, classe 1. Les appareils de mesure UMG 509-PRO, UMG 96RM-E ou UMG 96-PA-MID conviennent par exemple à cet effet.

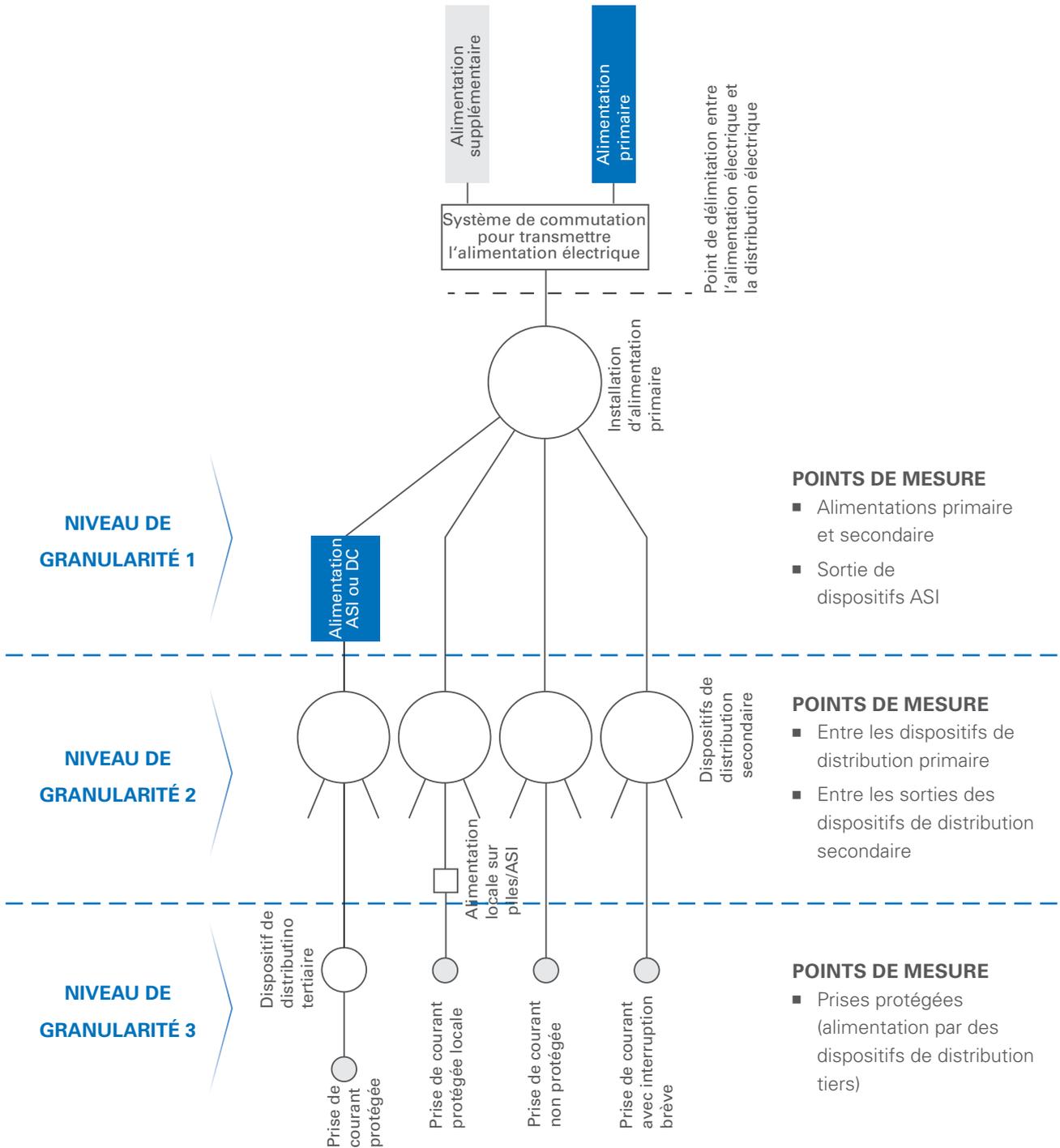
### NIVEAU DE GRANULARITÉ 3

---

Le niveau de granularité 3 décrit la mise en place des appareils de mesure sur les prises de courant protégées alimentées par des équipements de distribution tiers. La norme stipule: « Lorsque des prises protégées alimentées par des dispositifs de distribution tertiaires sont installées en groupes [...] et desservent différents types de charges (par ex. dispositif informatique, fusible ou régulation des conditions ambiantes), le niveau de granularité 3 doit permettre de mesurer séparément chaque type de charge. Les dispositifs de distribution doivent être choisis de manière à ce que la tension de sortie, le courant de sortie et le facteur de puissance puissent être

mesurés sur toutes les phases appliquées aux prises protégées. Les dispositifs utilisés doivent présenter les classes de précision suivantes pour les paramètres mesurés: pour les transformateurs, la norme EN 61869-2:2012, classe 2, et pour les instruments de mesure, la norme EN 62053-21:2003, classe 2. Il est toutefois recommandé d'utiliser des classes plus élevées. » Les appareils de mesure UMG 20CM ou UMG 801, en combinaison avec des modules d'extension, conviennent par exemple à cet effet, de même que les compteurs sur rail DIN MID de Janitza à des fins de calcul.

# TRANSPARENCE ÉNERGÉTIQUE COMPLÈTE



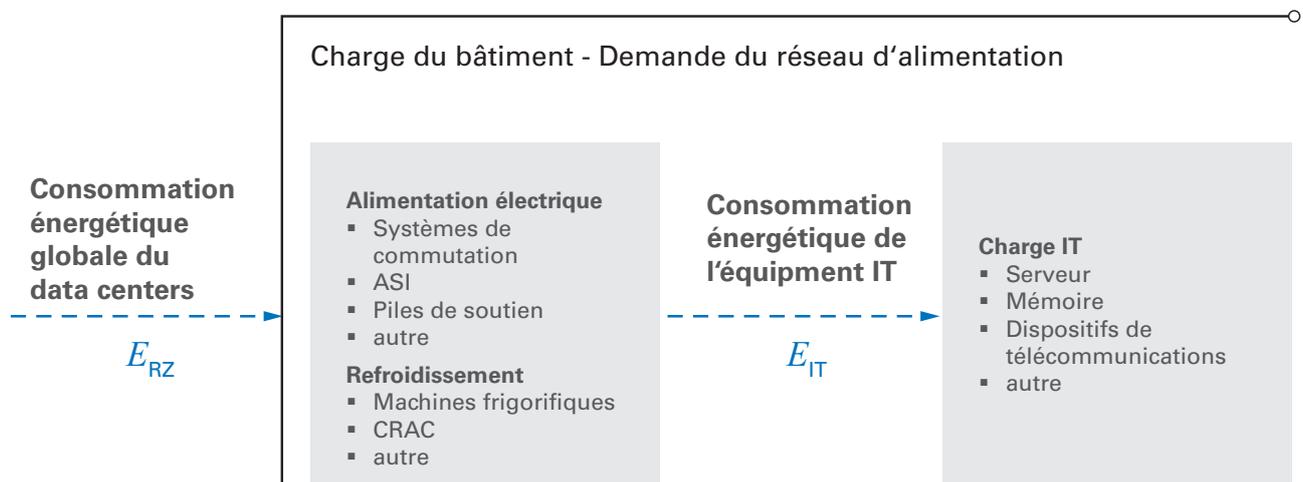
# DÉTERMINATION DU PUE

## DÉTERMINER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE CONFORMÉMENT AUX NORMES

L'efficacité de l'utilisation de l'énergie sur une période donnée est déterminée par la valeur PUE (indicateur de l'énergie utilisée). La valeur PUE est le quotient de la consommation énergétique globale dans le centre de données par la consommation énergétique des ordinateurs. Le calcul du PUE nécessite l'enregistrement et la documentation de l' $E_{RZ}$  et de l' $E_{IT}$  sur une période concordante de douze mois. La norme ne précise pas la fréquence à laquelle  $E_{RZ}$  et  $E_{IT}$  sont mesurés, car le PUE est calculé sur une base annuelle. Toutefois,

la fréquence de mesure utilisée détermine le moment des calculs PUE ultérieurs sur une base annuelle continue.

Le logiciel de visualisation de réseau GridVis® de Janitza, certifié ISO 50001/50006, évalue très bien le PUE et les autres valeurs indicatives, par ex. les indicateurs de performance énergétique (EnPI) et les indicateurs de performance clés (KPI).



$$PUE = E_{RZ} / E_{IT}$$

## PRÉCISION DU PUE

### PUE SELON LA NORME 50600-4-2

#### PUE 1 – RÉOLUTION SIMPLE

La charge informatique est mesurée à la sortie du ou des appareils ASI (ou équivalents) et peut être lue :

- par l'affichage de l'ASI
- par un compteur à la sortie ASI
- en cas de modules ASI multiples, d'un seul compteur sur le bus de sortie ASI commun

D'autres catégories s'appliquent lorsqu'une ASI, une source d'alimentation alternative similaire ou une unité de traitement ne sont pas disponibles. L'influence de la variation des charges informatiques et de refroidissement est incluse.

#### PUE 2 – RÉOLUTION MOYENNE

La charge informatique est mesurée à la sortie des PDU à l'intérieur du centre de données et est généralement relevée par un compteur à la sortie des PDU. Si un transformateur est

disponible, le point de mesure se trouve après. L'influence des pertes liées aux transformateurs PDU et aux commutateurs statiques est exclue.

#### PUE 3 – RÉOLUTION AVANCÉE

La charge informatique est mesurée à l'entrée du centre de données. Cela peut se faire soit au niveau de la prise de courant, soit par l'appareil informatique lui-même, soit par une unité de rack équipée de compteurs (par ex. une multiprise) qui surveille un ensemble regroupé de systèmes informatiques.

Il convient de noter que les charges non informatiques doivent être exclues de ces mesures. L'influence des pertes liées aux modules de distribution électrique et aux équipements non informatiques est exclue.

*Calculer et évaluer  
les chiffres-clés dans  
GridVis®*



# HAUTE DISPONIBILITÉ ÉLECTRIQUE

## DISPOSITIONS NORMATIVES

La technologie de mesure joue un rôle crucial dans la surveillance de la haute disponibilité. En détectant à temps les problèmes de tension, il est possible d'éviter les dommages et les perturbations qui en résultent. C'est pourquoi la qualité de la tension doit être contrôlée conformément aux dispositions normatives telles que EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE 519 et ITIC (CBEMA). Selon la zone du centre de données dans laquelle on se trouve, d'autres normes et valeurs limites peuvent s'appliquer.

La qualité de la tension de l'alimentation primaire et secondaire est définie par la norme EN 50160 qui définit les caractéristiques de la tension pour les réseaux publics de distribution d'électricité.

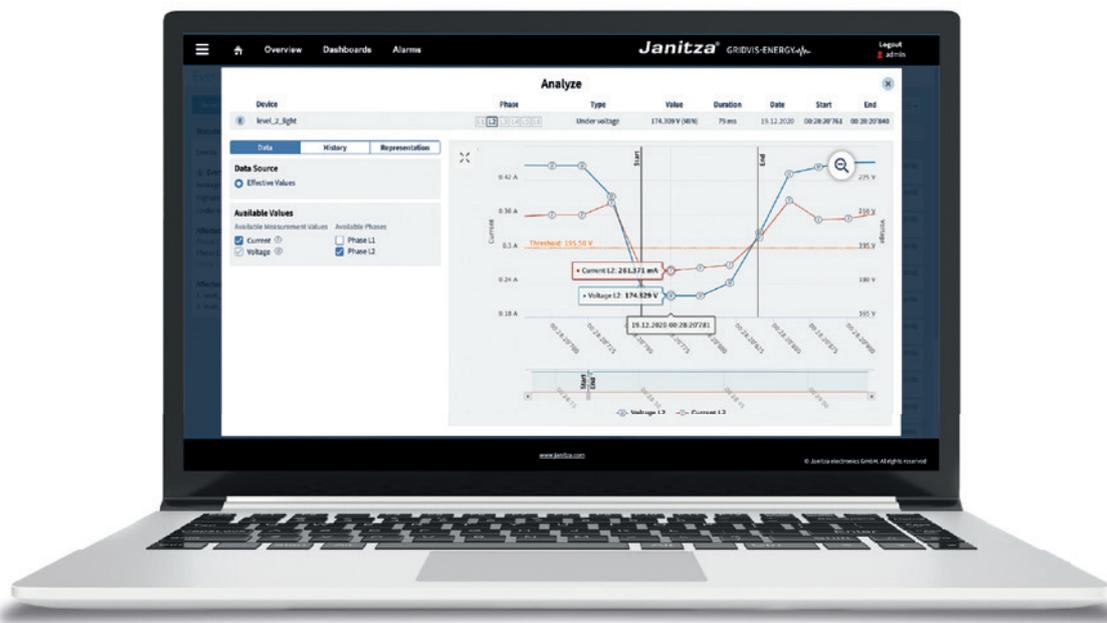
La norme EN 61000-2-4:2002 définit les niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence. Elle décrit différents paramètres de qualité de la tension, tels que les harmoniques et les régimes transitoires, et définit également des niveaux de compatibilité avec le

réseau. La norme intervient pour les installations jusqu'à 36 kV et doit être appliquée avec les classes 1 à 2 pour l'ensemble du centre de données.

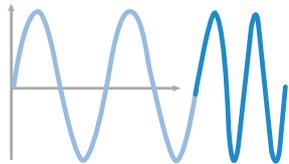
La qualité de la tension dans l'alimentation supplémentaire non fournie par le service public doit être de classe 2 selon la norme EN 61000-2-4:2002, tandis que la classe 1 s'applique entre l'ASI et les prises protégées.

Les niveaux de compatibilité définis dans la norme EN 61000-2-4 doivent être respectés obligatoirement.

En cas de dépassement des niveaux, des pannes et des dommages peuvent survenir, pour lesquels le fournisseur n'est pas responsable. Les analyseurs de réseau UMG 509, 512, 604 et 605 de Janitza peuvent évaluer l'état de la qualité de la tension conformément aux normes et détecter des anomalies critiques dans le domaine des  $\mu$ s.

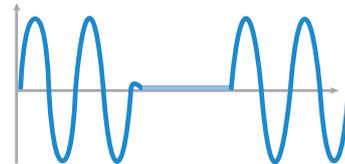


# PERTURBATIONS ÉVENTUELLES



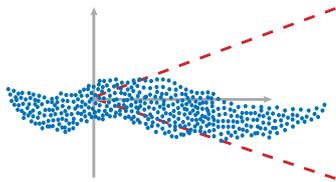
## Variations de fréquence

Les variations de fréquence correspondent à un écart par rapport à la fréquence de base de 50/60 Hz. Ces variations peuvent perturber le fonctionnement des appareils électriques, par ex. des serveurs.



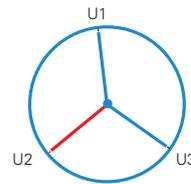
## Baisses de tension et interruptions

Les baisses et interruptions sont dues, entre autres, à des commutations ou à des perturbations. Les conséquences peuvent être des pertes de mémoire, des pannes ou des dommages matériels, des crashes de logiciels et des erreurs de données.



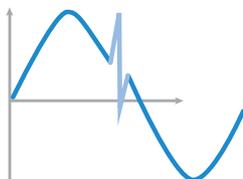
## Déphasage inductif et capacitif

Les installations modernes permettent d'obtenir un facteur de puissance optimal ( $\cos \phi$ ) grâce à l'utilisation de composants électroniques de puissance. Ces composants, en combinaison avec des câblages et des anciennes installations de compensation, peuvent rendre les réseaux capacitifs.



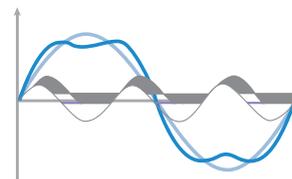
## Dissymétries

Les dissymétries sont dues à une charge inégale des conducteurs extérieurs. Elles surchargent le neutre, ce qui peut provoquer une surcharge du système et des incendies. C'est pourquoi la symétrie doit être rétablie rapidement et efficacement grâce à la technologie utilisée.



## Régimes transitoires

Les régimes transitoires sont des tensions ou des courants non prévisibles et non périodiques. Ils résultent notamment des courants et tensions de compensation en cas de modification de l'état du réseau. Les surtensions transitoires élevées peuvent entraîner des dommages sur l'isolation et la destruction des équipements.



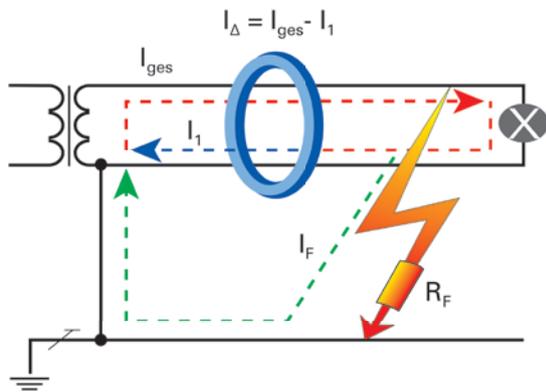
## Charge des harmoniques

Les harmoniques sont des courants ou des tensions dont la fréquence est un multiple de l'oscillation de base. Les harmoniques de courant pèsent sur le réseau et sont la principale cause des problèmes de qualité de la tension. En plus des coûts énormes de remise en état et d'investissements pour le remplacement des équipements, les répercussions sur le réseau peuvent entraîner des pannes.

# ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

## Haute disponibilité et protection incendie

Dans les centres de données, assurer une haute disponibilité et une bonne protection incendie est essentiel. Un contrôle complet du courant différentiel (Residual Current Monitoring ou RCM) permet de surveiller et de consigner le bon fonctionnement des systèmes TN-S. Les pannes et les incendies peuvent être détectés avant qu'ils ne se produisent et ainsi être évités.

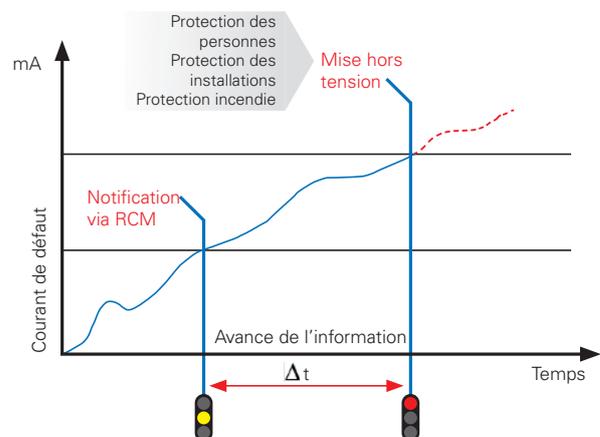


## Mode de fonctionnement

Dans la pratique, les trois phases et le neutre passent par le transformateur différentiel. Pour les systèmes sans phase neutre, par ex. les entraînements régulés, seules les trois phases passent par le transformateur différentiel. Lorsque l'installation est sans défaut, le courant total est nul ou proche de zéro (dans la plage tolérable), de sorte que le courant induit dans le circuit secondaire est également nul ou proche de zéro. Si un courant de défaut s'écoule vers la terre, la différence de courant dans le circuit secondaire provoque un courant qui est détecté, signalé et évalué par l'appareil de mesure RCM.

## NOTIFICATION PRÉCOCE POUR ÉVITER LA MISE HORS TENSION

Il est essentiel de détecter à temps les perturbations lorsqu'elles surviennent, avant que les fusibles ou les disjoncteurs différentiels (RCD) ne déconnectent les installations ou les circuits de prises de courant concernées. Les augmentations généralement insidieuses des courants différentiels (déclenchées par ex. par des défauts d'isolation et des courants de fonctionnement trop élevés de certaines parties de l'installation ou de certains consommateurs) doivent être surveillées, évaluées et signalées avant que des pannes ne surviennent !



# MESURER EN RESPECTANT LES NORMES

### DIN EN 50600-2-2019

« Des dispositifs capables de mesurer et d'enregistrer les courants de défaut à la jonction entre les conducteurs de protection et les conducteurs neutres du système d'alimentation électrique des bâtiments du centre de données doivent être installés ». – Il faut s'assurer que le système TN-S est exact !

Comme il n'est pas possible d'utiliser des disjoncteurs différentiels dans les centres de données, le RCM offre une sécurité alternative maximale grâce à la surveillance permanente des courants de défaut. De plus, les mises hors

tension pour vérifier les installations électriques peuvent être évitées en économisant la mesure de l'isolation. En plus du dispositif de mesure, des mesures organisationnelles sont prévues dans le cadre de l'évaluation des risques.

Janitza propose des appareils multifonctions qui associent le contrôle du courant différentiel, l'enregistrement des données énergétiques et le suivi de la qualité de la tension conformément aux normes en vigueur. Le logiciel GridVis® de Janitza sert de système de gestion pour analyser et documenter les données de mesure.

### RCM AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 1

L'UMG 512-PRO, par ex., permet de contrôler si le système TN-S fonctionne correctement. Il permet une approche globale de la qualité de la tension et de la compatibilité électromagnétique (CEM) pour les alimentations. Ainsi, il est même possible d'enregistrer et d'analyser la phase déclenchante d'un défaut à la terre. Le courant de phase augmente alors parallèlement au courant ZEP. Le courant sur le ZEP doit toujours

être considéré en fonction de la puissance totale du système TN-S et du type de consommateurs. Cela signifie, d'une part, que les courants de décharge liés au fonctionnement sont tolérés et que, d'autre part, les écarts anormaux sur le ZEP sont signalés par le RCM. Une valeur limite de courant de décharge armée pour les composants informatiques est par ex. de 0,5 mA par A.

### RCM AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 2

Les analyseurs de réseau performants UMG 96-PA et UMG 96-PQ-L avec module ou l'UMG 96RM-E enregistrent les points intermédiaires, par ex. les équipements de distribution primaire et secondaire finale.

Ils surveillent les conducteurs extérieurs, les conducteurs neutres et les sommes de courant RCM dans les sous-distributions respectives et peuvent enregistrer des paramètres pour évaluer la qualité de la tension.

### RCM AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 3

Dans les installations électriques complexes avec un grand nombre de points à surveiller, le RCM 202-AB ainsi que l'UMG 20CM à 20 canaux s'imposent. Ces appareils de mesure peuvent, grâce aux transformateurs de courant

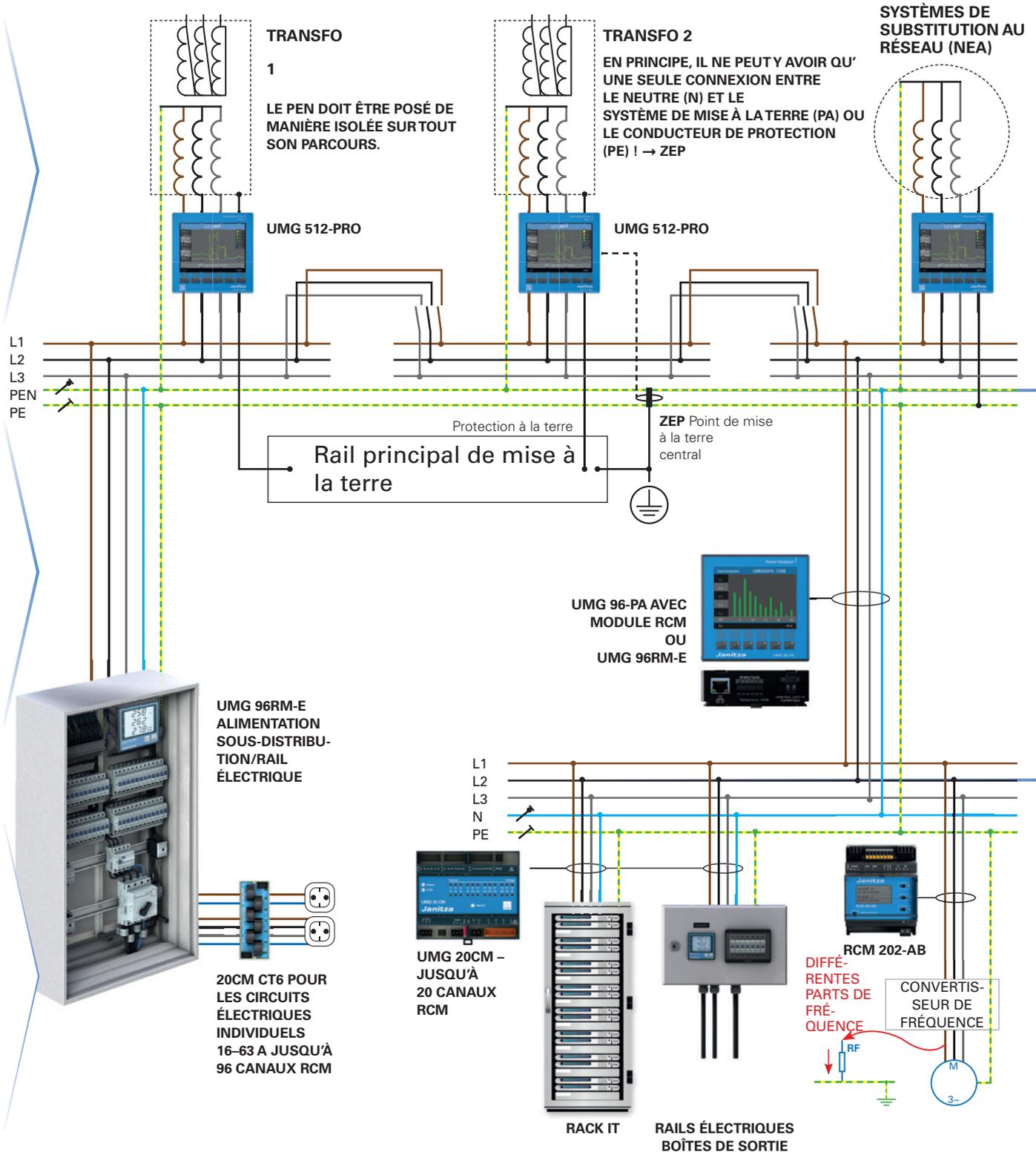
de mesure correspondants (par ex. CT-6-20), détecter et enregistrer en continu les courants de défaut, différentiels et de fonctionnement en les combinant. Ainsi, les exigences pour la mesure sur les circuits de prises de courant vers l'équipement informatique sont parfaitement couvertes.

# CONTRÔLE INTÉGRAL DE L'ÉNERGIE ET DU COURANT DIFFÉRENTIEL

ALIMENTATION PRINCIPALE, ZEP ET POINTS DE JONCTION IMPORTANTS

DISTRIBUTION SECONDAIRE

CONSUMMATEURS FINAUX ET CIRCUITS TERMINAUX



ALIMENTATION PRINCIPALE, ZEP ET POINTS DE JONCTION IMPORTANTS



## 6 canaux de courant de fonctionnement, courant différentiel et qualité de réseau

### UMG 509-PRO et UMG 512-PRO

- Contrôle de la qualité du réseau, valable au tribunal, selon classe A (UMG 512-PRO uniquement)
- Enregistrement des courants de fonctionnement et de défaut
- Idéal pour les alimentations
- Mode de suivi pour les charges fluctuantes et constantes

DISTRIBUTION SECONDAIRE



## 6 canaux de courant de fonctionnement et de courant différentiel

### UMG 96RM-E

- Enregistrement des courants de fonctionnement et de défaut
- Idéal pour les sorties et distributions secondaires plus importantes
- Mode de suivi pour les charges fluctuantes et constantes

### UMG 96-PA et UMG 96-PQ-L et module RCM

Mise à niveau modulaire

CONSOMMATEURS FINAUX ET CIRCUITS TERMINAUX



20 + 96 canaux RCM = 116 canaux

## Suivi multicanal du courant de fonctionnement et du courant différentiel

### UMG 20CM

- Idéal pour les sorties et circuits électriques multiples
- Mode de suivi pour les charges constantes
- Unité de tête pour le 20CM-CT6

### 20CM-CT6

- Extensible jusqu'à 96 canaux électriques
- Enregistrement parallèle de valeurs de mesure sur six transformateurs intégrés

### UMG 801

- Extensible et modulaire jusqu'à 92 canaux électriques

**GridVis®**

Le logiciel stratégique de visualisation de réseau pour les données énergétiques, la qualité du réseau et le RCM dans un système

# UTILISER EFFICACEMENT LES DONNÉES ÉNERGÉTIQUES

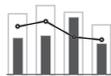
## ANALYSE ET ÉVALUATION CONFORMES

Avec le logiciel évolutif d'analyse du réseau GridVis®, les trois applications permettent de travailler sur la gestion de l'énergie, le suivi de la qualité de la tension et le contrôle du courant différentiel. Le logiciel GridVis® est certifié selon ISO 50001. Il montre les potentiels d'économies énergétiques, analyse les paramètres et aide à optimiser les temps d'utilisation des équipements. L'automatisation des fonctionnalités et le réglage des alertes facilitent la prise en main.

Le logiciel GridVis® offre de nombreuses possibilités d'accès aux données, d'importation et d'exportation, par ex. via REST API, OPC UA ou CSV. Les rapports et les divers outils permettent d'évaluer et d'analyser les données collectées. En particulier, les rapports préfabriqués, spécialisés selon certaines exigences et normes, offrent toutes les informations nécessaires rapidement et clairement.



SÉCURITÉ ET  
GESTION DES ALERTES



GESTION  
DE L'ÉNERGIE



CONNECTIVITÉ



VISUALISATION ET  
DOCUMENTATION



ANALYSE DU RÉSEAU  
ET ÉVALUATION



AUTOMATISATION

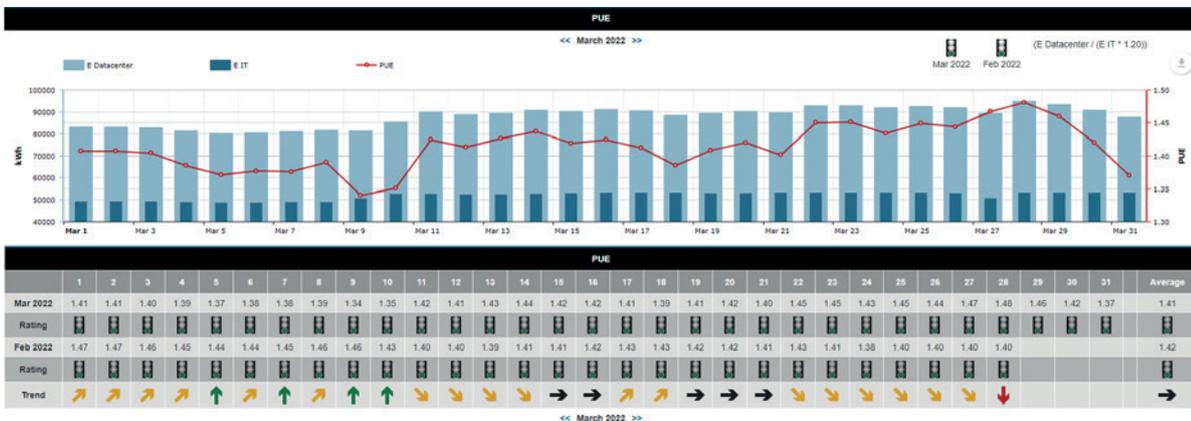


## L'éditeur de rapport GridVis®

- De nombreuses fonctionnalités pour créer vos propres rapports et visualiser vos données, par ex. sous forme de tableaux et de diagrammes
- Transmission des données dans le rapport directement dans le logiciel
- Intégration de logos et d'images
- Création de modèles et de pages maîtresses
- Édition et archivage des rapports au format PDF

## Les KPI GridVis®

- Création de chiffres-clés performants personnalisés
- Calcul et visualisation directement dans le logiciel
- Présentation des modifications des chiffres-clés avec des systèmes de tendances et d'évaluation
- Suivi de l'efficacité énergétique



# ÉVALUER FACILEMENT

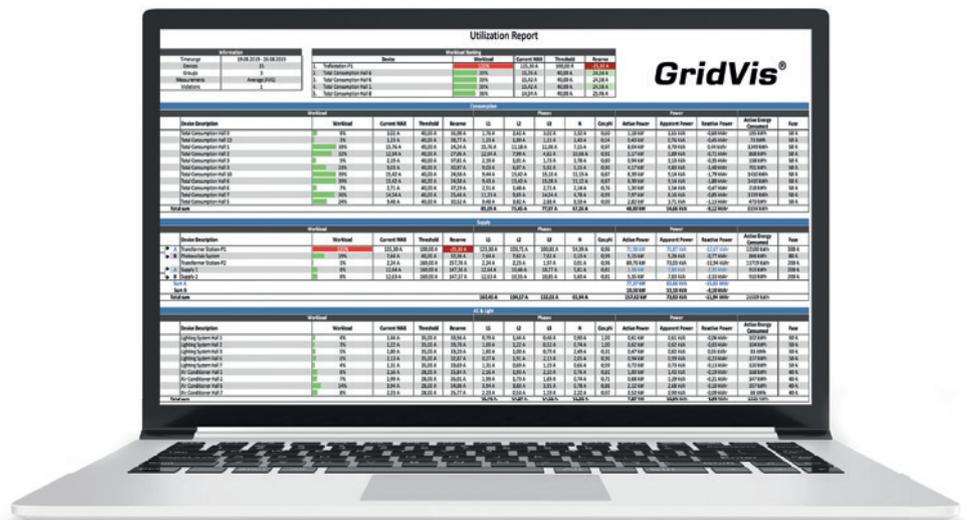


## Le navigateur d'évènement GridVis®

- Présentation complète des évènements de tension et de courant sur une période donnée
- Évaluation graphique des évènements et des régimes transitoires
- Détection et analyse des relations temporelles
- Recherche d'évènements et de points de mesure avec les fonctions de recherche et de filtrage
- Courbe ITIC intégrée (CBEMA)

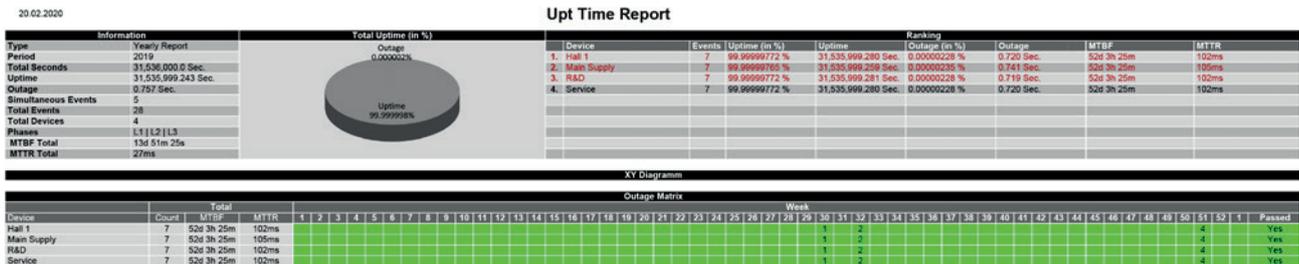
## Le rapport sur le taux d'occupation GridVis®

- Courants nominaux sur l'ensemble de l'alimentation électrique avec distributeurs primaires et secondaires définitifs
- Taux d'occupation de tous les points de mesure sélectionnés en pourcentage et en valeur absolue
- Dépassement des valeurs limites, surcharges et réserves en un coup d'œil
- Configuration libre des alimentations connexes
- Présentation des paires redondantes et des sommes spatiales
- Sélection et paramétrage des périodes



## Le rapport de haute disponibilité GridVis®

- Évaluation de la haute disponibilité électrique sur de nombreux points de mesure dans un rapport
- Visibilité des endroits de l'alimentation électrique où une panne s'est produite
- Disponibilité de la tension avec les temps d'arrêt absolus et les valeurs en pourcentage
- Calcul de la durée moyenne de fonctionnement entre les pannes (MTBF)
- Évaluation des causes et des effets par l'agencement simultané des évènements
- Possibilité de se prononcer sur la sélectivité ou le moment du démarrage
- Affichage des statistiques des conducteurs extérieurs concernés et déduction des phases où le court-circuit ou le défaut à la terre s'est produit
- Vérification des temps de disponibilité garantis en quelques clics



## Le rapport RCM GridVis®

- Statistiques pertinentes relatives aux dépassements des valeurs limites en cas de courants de défaut et d'interruption d'exploitation
- Soutien pour le suivi des installations et les obligations de preuves
- Aperçu de l'état avec signalétique en couleur pour une vue d'ensemble générale
- Rapport d'état sur la nature de l'isolation de l'alimentation électrique





# DÉTECTER LES CENTRES DE COÛTS

## COLLECTE ET ÉVALUATION DES COMPTEURS

Dans les centres de données de colocation, des centres de coûts doivent être créés et mis à disposition chaque mois sous forme de valeurs de compteurs de l'énergie. Avec les appareils de mesure MID, comme l'UMG 96-PA-MID+ ou les compteurs directs MID, il est possible d'enregistrer, de facturer et d'attribuer les racks individuels ou les zones

de location aux clients sous forme de centres de coûts. Le logiciel GridVis® permet d'attribuer plusieurs points de mesure à un client et de calculer des totaux au moyen d'appareils de mesure virtuels. GridVis® permet également de générer des exportations de données et des rapports énergétiques volumineux.

Billing Test\_20220530\_034857.xlsx 30/05/2022 1/5

Tyrell Corporation San Jose CA 12345 USA

**Joe Black Bank LLC**  
Burbank Road  
CA 54321  
USA



Tyrell Corporation  
San Jose  
CA 12345  
USA  
Phone: +123456789  
Fax: +123456789  
Email: [tyrell@gmail.com](mailto:tyrell@gmail.com)  
Website: [www.tyrell.com](http://www.tyrell.com)

Period: 01.01.2022 - 31.12.2022

Item	Cost Centre	Position Value	Rate	Unit	Total
1	Data Hall 1	0.00 kWh	0.1250	USD/kWh	0.00 USD
2	Data Hall 2	9,961.47 kWh	0.1250	USD/kWh	1,245.18 USD
3	Data Hall 3	8,425.50 kWh	0.1250	USD/kWh	1,053.18 USD
4	Data Hall 4	7,624.00 kWh	0.1250	USD/kWh	952.99 USD
Service Fee:					10.00 USD
VAT 19.0%:					711.65 USD
<b>Total (gross)</b>					<b>3,973.00 USD</b>

Wells Fargo IBAN: US 1234 56789 1234 56789 BIC: US ID1234

powered by  
**Janitza®**

## FACTURE ÉNERGÉTIQUE PROFESSIONNELLE

- Facture énergétique avec tableau des postes
- Représentation en colonnes et désignation en option
- Adresses, informations diverses et champs de texte
- Logo du client personnalisable
- Groupes de prix avec informations complémentaires
- Édition du travail supplémentaire en blanc
- Frais fixes et relatifs
- Diagramme bâtons pour les périodes historiques et les comparaisons
- Tableaux supplémentaires pour les périodes historiques et les comparaisons
- Repères pour les dépassements
- Grandeur énergétique comme rapport de surface
- Fichiers XLS, XLSX ou PDF avec valeurs de performance (AVG, MAX), valeurs énergétiques électriques et valeurs énergétiques selon l'utilisateur (par ex. gaz, eau, fioul)

# MESURER PRÉCISÉMENT LA QUALITÉ DU RÉSEAU ET LES ÉVÈNEMENTS

## MESURER LES POINTS CRITIQUES DE JONCTION AUX NIVEAUX DE GRANULARITÉ 1 ET 2

Les analyseurs de qualité du réseau UMG 509-PRO et UMG 512-PRO sont utilisés aux principaux points de jonction pour suivre la qualité de la tension et gérer les données énergétiques. Les appareils Ethernet sont facilement intégrés aux systèmes supérieurs tels que SPS et SCADA grâce aux différentes interfaces et aux différents protocoles IP, par ex. SNMP, BACnet et Modbus. L'UMG 509-PRO est adapté au suivi continu et à l'analyse des perturbations électriques en cas de problèmes de réseau.

L'UMG 512-PRO est un analyseur de qualité de tension certifié de classe A. Il permet une approche globale de la qualité de la tension, de la consommation énergétique et du courant de défaut total pour les alimentations. Il enregistre les paramètres de qualité de la tension tels que les harmoniques jusqu'à la 63e et le flicker de classe A. Les analyseurs de qualité de la tension répondent aux exigences des normes EN 61000-2-4 et EN 50160\* et permettent la création d'une CBEMA\*.



- Certifié de classe A selon IEC 61000-4-30 (UMG 512-PRO) et EN 50160\*/61000-2-4
- Niveau de compatibilité réseau, courants de défaut totaux et énergie pour une meilleure disponibilité des installations
- Contrôle de la haute disponibilité électrique
- Enregistrement des courants de fonctionnement et de défaut
- Valeurs limites RCM optimisables pour chaque cas d'utilisation – valeur limite fixe et dynamique
- Mode de suivi pour les charges fluctuantes et constantes
- Sorties des alertes
- Données historiques – contrôle à long terme des grandeurs de mesure
- Valeurs limites dynamiques ZEP sur la base de l'énergie totale
- Harmoniques jusqu'à la 63e

## UMG 512-PRO/UMG 509-PRO

\* UMG 509-PRO en référence uniquement

# MESURER PRÉCISÉMENT LA QUALITÉ DU RÉSEAU ET LES ÉVÈNEMENTS

## MESURER LES POINTS CRITIQUES DE JONCTION AUX NIVEAUX DE GRANULARITÉ 1 ET 2

Les analyseurs de réseau UMG 604-PRO et UMG 605-PRO peuvent évaluer l'état de la qualité de la tension conformément aux normes et détecter les anomalies critiques dans le domaine des µs. Ils sont capables de gérer le suivi continu de la qualité de la tension selon EN 50160\* et EN 61000-2-4, et de créer une courbe CBEMA\*. Les analyseurs de réseau possèdent leur propre page d'accueil sur les appareils et peuvent être gérés directement à partir de

l'écran de l'appareil. Ainsi, les données sont disponibles à tout moment, sans installer de logiciel supplémentaire. De nombreux protocoles et interfaces, comme SNMP, BACnet et Modbus, facilitent l'intégration aux systèmes globaux. Les appareils de mesure peuvent s'étendre à des applications et sont programmables, ce qui permet d'ajouter des fonctions personnalisées.



- Suivi continu de la qualité de la tension (par ex. EN 50160)
- Aperçu des événements et des régimes transitoires sur le réseau
- Harmoniques jusqu'à la 63e et interharmoniques
- Facteur de distorsion THD-U / THD-I
- Mesure du flicker selon DIN EN 61000-4-15
- 4 entrées tension et 4 entrées courant
- Passerelle Ethernet-Modbus
- Données en ligne, données historiques etc. consultables directement sur la page d'accueil de l'appareil
- Programmable
- Extension possible des fonctionnalités sur l'application

## UMG 604-PRO/UMG 605-PRO

\* UMG 604-PRO en référence uniquement

# QUALITÉ DU RÉSEAU, ÉNERGIE ET RCM DANS UN SEUL ET MÊME APPAREIL

## MESURER LES POINTS CRITIQUES DE JONCTION AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 2

L'analyseur de réseau extensible modulaire UMG 96-PQ-L permet d'assurer une transparence complète de la qualité de la tension à tous les niveaux et aide à éviter les pannes. Les événements à ondes pleines et les autres paramètres de qualité de la tension sont affichés directement. Avec le module RCM en option, il est possible d'étendre ses fonctionnalités à la mesure du courant différentiel. Les courants

de défaut et les courants de décharge sont détectés et enregistrés à la terre conformément à la norme IEC 60755 Type A et B. Une entrée de courant supplémentaire de 1/5 A est disponible pour le contrôle du neutre. Les analyseurs de réseau modulaires permettent le suivi selon 61000-2-4 et EN 50160 ainsi que la création d'une courbe CBEMA à partir de 20 ms avec une activation de classe S.



- Harmoniques jusqu'à la 65e
- 20 ms de mémoire des valeurs efficaces
- Sorties des alertes
- Données historiques – contrôle à long terme des grandeurs de mesure
- Évènements à ondes pleines
- Valeurs limites RCM optimisables pour chaque cas d'utilisation – valeur limite fixe et dynamique
- Connexion Ethernet et entrée de température intégrée pour les éléments thermiques via le module UMG 96-PA-RCM-EL
- Deux entrées analogiques dans le module : Au choix soit des entrées analogiques 0 – 20 mA soit des entrées de mesure RCM avec détection des ruptures de câbles ou mesure de température supplémentaire
- Historique des aiguilles de traîne à l'écran

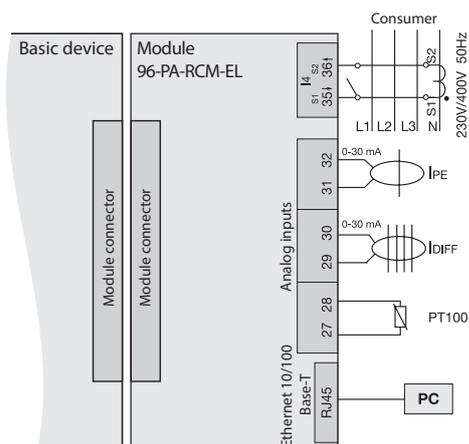
○ UMG 96-PQ-L

# FACTURATION DE L'ÉNERGIE AVEC MID ET RCM DANS UN SEUL ET MÊME APPAREIL

## MESURER ET CALCULER LES KWH AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 2

L'analyseur d'énergie UMG 96-PA-MID+ rassemble les fonctionnalités de la gestion de l'énergie et du suivi de la qualité de la tension en un seul et même appareil. Il possède une certification MID et est utilisé pour la détection des centres de coûts conformément aux normes ainsi que pour la facturation.

Le module RCM en option intègre la mesure du courant différentiel. Les courants de défaut et les courants de décharge sont détectés et enregistrés à la terre conformément à la norme IEC 60755 Type A et B. Une entrée de courant supplémentaire de 1/5 A est disponible pour le contrôle du neutre.



- Mesure MID : Enregistrement sûr et légal des données énergétiques
- Enregistrement des racks ou des zones de location, facturation et attribution aux centres de coûts
- Données historiques : contrôle à long terme des grandeurs de mesure
- Valeurs limites RCM optimisables pour chaque cas d'utilisation – valeur limite fixe et dynamique
- Valeurs limites RCM et entrée de température intégrée pour les éléments thermiques via le module UMG 96-PA-RCM-EL
- Sorties des alertes
- Harmoniques jusqu'à la 40e
- Deux entrées analogiques dans le module : Au choix soit des entrées analogiques 0 – 20 mA soit des entrées de mesure RCM avec détection des ruptures de câbles ou mesure de température supplémentaire

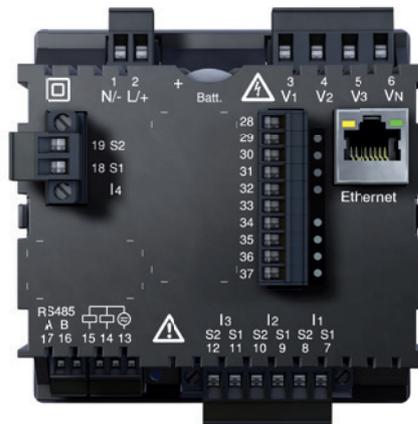
UMG 96-PA-MID+

# SUIVI DE L'ÉNERGIE ET RCM DANS UN SEUL ET MÊME APPAREIL

## MESURER AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 2

L'UMG 96RM-E est adapté au suivi de l'énergie et au contrôle du courant différentiel ainsi qu'à l'analyse des harmoniques. Il est possible de suivre en continu le courant différentiel dans les distributions électriques, en plus de la mesure normale des courants de fonctionnement. Les valeurs limites RCM peuvent être réglées de manière dynamique selon la

puissance totale, ce qui évite les fausses alertes. Les courants de défaut et les courants de décharge sont détectés et enregistrés à la terre conformément à la norme IEC 60755 Type A et B. Une valeur limite optimale du courant de défaut est également garantie dans la plage des faibles charges.



- Analyse des événements et des composantes harmoniques du courant de défaut
- Alertes SNMP
- Alertes par e-mail
- Sorties des alertes
- Données historiques : contrôle à long terme des grandeurs de mesure
- Valeurs limites RCM optimisables pour chaque cas d'utilisation – valeur limite fixe et dynamique
- Variables de diagnostic RCM
- Valeur limite optimale du courant de défaut – même pour les faibles charges
- Harmoniques jusqu'à la 40e

○ UMG 96RM-E

# ÉNERGIE ET RCM DANS UN SEUL ET MÊME APPAREIL

## MESURER AUX NIVEAUX DE GRANULARITÉ 2 ET 3

L'appareil de mesure de l'énergie UMG 806 offre une solution adaptée à différentes exigences. Il est possible de mesurer et d'enregistrer les courants différentiels. Vous pouvez étendre l'UMG 806 avec trois modules de communication.

- 4 canaux de courant via un transformateur 1/5 A
- Entrée de température et de courant différentiel
- Sortie à impulsions
- Modbus-RTU
- Modbus-TCP et SNMP V2c par module
- Idéal pour les applications sur rail DIN
- Harmoniques jusqu'à la 31e
- Compatible RCM 202-AB avec le module EI1, pour la modernisation des mesures du courant différentiel de type A et de type B

○ UMG 806



## CALCUL ÉNERGÉTIQUE POUR LES CIRCUITS TERMINAUX

Les compteurs MID sont disponibles dans plusieurs variantes et plusieurs tailles pour les rails DIN. Ils peuvent être utilisés pour des mesures directes, mais aussi pour des mesures de transformateurs.

- Mesure certifiée MID : Enregistrement sûr et légal des données énergétiques
- Choix du tarif intégré
- Interfaces en option : M-Bus, RS485 (Modbus RTU)
- Sortie à impulsions incluse
- Testé et autorisé selon MID et IEC
- Différentes versions disponibles

○ COMPTEUR ÉNERGÉTIQUE MID



# SOLUTION POUR DE NOMBREUX CIRCUITS TERMINAUX CRITIQUES

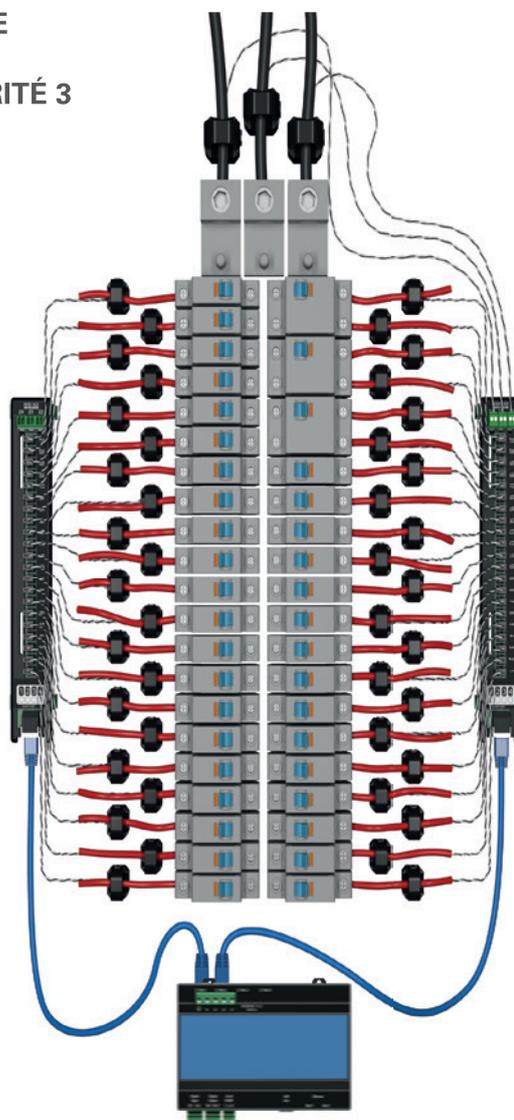
## APPAREIL MODULAIRE DE MESURE ÉNERGÉTIQUE AVEC DÉTECTION DE LA QUALITÉ DU RÉSEAU ET DE L'ÉNERGIE POUR LE NIVEAU DE GRANULARITÉ 3

La solution Branch Circuit Monitoring (BCM) de Janitza est mise en place avec un analyseur extensible modulaire et associe le suivi de l'énergie et le contrôle des circuits individuels.

Les possibilités de mise en réseau de la solution BCM de Janitza maximisent son utilisation et minimisent les efforts d'intégration dans les systèmes globaux. L'appareil de mesure dispose de deux interfaces Ethernet utilisables simultanément pour le câblage direct et la transmission de données, ainsi que d'une interface RS485 pour la lecture des données collectées ou pour la mise en place d'une topologie de mesure.

Le grand nombre de modules d'extension permet d'adapter la solution à toutes les applications.

Avec les modules, qui offrent jusqu'à 24 entrées de courant, il est possible de créer une solution Branch Circuit Monitoring optimale pour effectuer des mesures fines au troisième niveau granulaire, afin de détecter chaque consommateur individuellement.



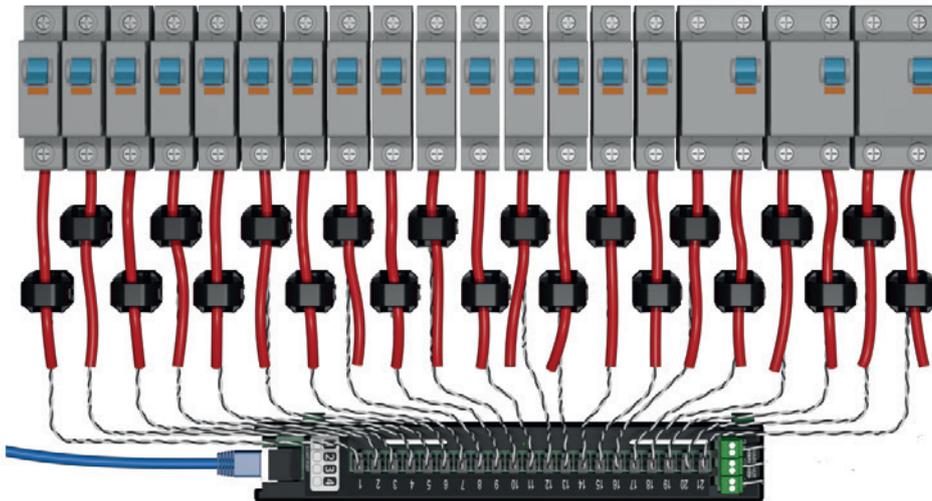
- Extension modulaire des points de mesure avec des modules de mesure
- Les canaux multifonctions peuvent être utilisés de manière flexible selon les applications : mesure RCM, de température ou de courant
- Extension simple de l'installation grâce à une mise à l'échelle flexible jusqu'à 92 canaux de mesure de courant
- Paramètres de qualité de la tension comme les événements et les régimes transitoires
- IPv4 et IPv6, Ethernet et adresses IP

○ SOLUTION BCM

## La solution BCM

Le système comprend des transformateurs pour les nouvelles installations ou des transformateurs divisibles pour les installations existantes, ce qui en fait un outil parfait pour les modernisations.

Il est peu encombrant et est optimisé pour les applications avec de nombreux circuits terminaux.



### Transformateur Solid-Core

- Solution économique pour les moniteurs de nouveaux PDU
- Installation peu encombrante pour la distribution électrique

### Transformateur Split-Core

- Solution économique pour le suivi d'installations nouvelles et existantes dans les systèmes de communication ou d'autres appareils électriques
- Solution compacte montée à proximité du fusible

### Affichage du véritable circuit électrique

- Permet d'afficher les données selon la configuration réelle de l'armoire électrique, par ex. en indiquant la position des pôles ou le type de circuit, ainsi que d'autres données pour chaque circuit.

○ **MODULES BCM**

# COURANT DE FONCTIONNEMENT ET COURANT DIFFÉRENTIEL POUR DE NOMBREUX CIRCUITS TERMINAUX

## MESURER AVEC DES MODULES AU NIVEAU DE GRANULARITÉ 3

L'appareil de mesure du courant de fonctionnement et du courant différentiel UMG 20CM, avec transformateurs de mesure de courant raccordable, est utilisé pour enregistrer le courant de fonctionnement ou mesurer le RCM. Il est particulièrement adapté pour les distributeurs de courant avec de nombreux circuits terminaux.

Vingt canaux de mesure de courant (entrées) sont disponibles pour connecter le transformateur afin d'enregistrer le courant de fonctionnement 0 – 600 A et de mesurer le courant différentiel de 10 mA à 15 A. Vous pouvez étendre le système avec des modules jusqu'à 116 canaux de mesure de courant.



- 20 canaux de mesure de courant : 20 LED, une par canal électrique
- Extensible avec des modules, jusqu'à 96 canaux électriques
- Par module, 6 canaux avec transformateur intégré
- Affichage de l'état sur le module via des LED
- Analyse des composantes harmoniques du courant de défaut
- Variables de diagnostic RCM
- Programmation des valeurs limites
- Sorties des alertes
- RS485 (Modbus RTU)

○ UMG 20CM

# CONTRÔLE DES COURANTS DIFFÉRENTIELS TYPE A À B+

## Utilisable à tous les niveaux de mesure

L'appareil de contrôle du courant différentiel à deux canaux remplit les exigences de la norme DIN EN 62020. Le contrôle périodique de l'isolation peut être supprimé ou du moins limité. Il est utilisé généralement dans les distributions principales basse tension (NSHV) ainsi que dans les sous-distributions (UV) des systèmes mis à la terre (par ex. les systèmes TN-S). Dans tous les secteurs, le RCM 202-AB est une alternative technique lorsque les coupures de courant dues à un disjoncteur différentiel (FI) ou à une mesure de la résistance d'isolation ne sont pas admissibles. Une intégration complète est possible avec le logiciel de visualisation de

réseau GridVis®. L'appareil peut être raccordé directement via une interface RS485. Il peut être utilisé comme RCM à n'importe quel endroit, par ex. dans les installations à courant continu, les convertisseurs de fréquence et dans les applications avec des exigences élevées en matière de protection contre l'incendie. Le RCM 202-AB permet un contrôle de type B/ type B+ avec des transformateurs de courant différentiel courants passifs. La mesure de type B est également possible avec des transformateurs divisibles et peut s'avérer la solution idéale pour les installations existantes.



- Mesure de courant différentiel, jusqu'à 2 transformateurs de courant différentiel
- Plage de mesure AC/DC 10 mA ... 20 A
- Enregistrement, évaluation et contrôle des courants différentiels de types A, B et B+ selon DIN EN 62020
- Évaluation de AC et DC
- Spectre des harmoniques jusqu'à 2 kHz, type B
- Courant mixte jusqu'à 20 kHz, type A, type B+
- Enregistreur des valeurs extrêmes et des valeurs de mesure avec horodatage
- Écran LCD haute résolution avec commande intuitive
- Périphérie :
  - 2 sorties analogiques
  - 2 sorties d'alertes
  - compatible avec les entrées RCM de l'UMG 96RM-E et de l'UMG 96-PA avec module RCM
- Interface RS485 (protocole : Modbus RTU)
- Procédé de mesure breveté

Janitza electronics GmbH  
Vor dem Polstück 6 | 35633 Lahnau  
Allemagne

Tél. : +49 6441 9642-0  
info@janitza.com | www.janitza.com

Partenaire

**optec**  
l'énergie se mesure

Contactez-nous

 Optec AG | Guyer-Zeller-Strasse 14 | CH-8620 Wetzikon ZH

 +41 44 933 07 70  info@optec.ch  www.optec.ch

Référence : 8501027 • N° doc. : 2.500.114.0 • État 03/2022 • Sous réserve de modifications techniques.  
La brochure la plus récente est disponible sur [www.janitza.com](http://www.janitza.com).