



Notice d'utilisation

Interface Power Quality





Remarque:

La présente version des instructions de service est basée sur les versions de microprogramme 4.0.05 (2x4xU) et 5.0.10 (4xU, 4xI).

Elle est adaptée en permanence à l'état de la technique.

Pour les versions plus récentes, soit contactez-nous directement, soit employez la version la plus récente des instructions de service disponible sur notre site Internet (www.a-eberle.de).

A. Eberle GmbH & Co. KG

Aalener Straße 30/32

D-90441 Nuremberg

Téléphone: 0911 / 62 81 08 0

Télécopie: 0911 / 62 81 08 96

E-mail: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de

La société **A. Eberle GmbH & Co. KG** n'assume aucune responsabilité pour des dommages ou pertes de quelque sorte que ce soit qui seraient dus à des erreurs d'impression ou à des modifications dans ces instructions de service.

De même, la société **A. Eberle GmbH & Co. KG** n'assume aucune responsabilité pour des dommages ou pertes de quelque sorte que ce soit qui résulteraient d'appareils défectueux ou d'appareils que l'utilisateur aurait modifiés.

Sommaire

1.	Consignes de sécurité	7
1.1	Sécurité électrique	7
1.2	Montage	8
2.	Concept technique	9
2.1	Utilisation	9
2.2	Caractéristiques de l'interface Power Quality et de l'enregistreur de défauts PQI-DA.....	11
2.3	Description	11
3.	Enregistreur de défaut.....	12
3.1	Enregistreur d'événements.....	12
3.2	Enregistreur oscilloscopique et de valeurs efficaces	13
3.2.1	Conditions de déclenchement	13
3.2.2	Déclencheur externe.....	14
3.2.3	Enregistrement de défaut : temps de pré-déclenchement et de redéclenchement.....	15
3.2.4	Enregistreur oscilloscopique	16
3.2.5	Enregistreur B	17
3.3	Enregistreur de tension de signaux.....	18
3.4	Enregistreur d'harmoniques	18
4.	Caractéristiques techniques.....	19
4.1	Dispositions et normes	19
4.2	Entrées de tension	20
4.3	Entrées de courant.....	21
4.4	Entrées binaires (BE)	22
4.5	Sorties binaires (BA).....	22
4.6	LED d'état	22
4.7	Surveillance de valeur limite	23
4.8	Vue d'ensemble des grandeurs mesurées	23
4.9	Grandeurs mesurées dérivées	23
4.9.1	Grandeurs statistiques	26
4.9.2	Vue d'ensemble des événements	27
4.9.3	Vue d'ensemble des signaux binaires d'état 4xU, 4xI.....	34
4.9.4	Appareil 8 x U.....	38
4.10	Conditions de référence.....	44
4.11	Saisie des données de mesure	44

4.12	Mémoire de données.....	44
4.13	Compatibilité électromagnétique.....	45
4.14	Sécurité électrique.....	46
4.15	Tensions de travail.....	46
4.16	Alimentation électrique.....	46
4.17	Conditions ambiantes.....	47
5.	Caractéristiques mécaniques.....	48
5.1	Exécution.....	48
5.1.1	PQI-DA 4U / 4I.....	49
5.1.2	PQI-DA 8U.....	51
5.1.3	Brochage des borniers x5 .. x9.....	53
5.2	Exemples de branchements.....	55
6.	Interfaces série.....	56
6.1	RS232.....	56
6.2	TCP/IP.....	56
6.3	E-LAN (Energie-Local Area Network).....	56
6.3.1	Caractéristiques.....	57
6.3.2	Fonctionnement.....	57
6.4	Synchronisation temporelle.....	60
6.4.1	Interface RS232 du maître du temps (COM).....	60
6.4.2	Bus de synchronisation temporelle (RS485).....	60
6.5	Déclencheur externe.....	61
7.	Appareil de surveillance de la qualité de la tension.....	62
7.1	Evaluation selon les normes.....	62
7.1.1	Vue d'ensemble EN50160 (2010).....	64
7.1.2	Caractéristiques de la tension d'alimentation.....	65
7.2	Evénements de qualité du réseau.....	68
7.2.1	Evénements intervalle.....	68
7.2.2	Evénements Début/Fin.....	69
7.2.3	Priorisation des événements.....	71
7.3	Concept de marquage (ajout de drapeaux).....	71
7.3.1	Signaux binaires d'état d'événement.....	72
7.3.2	Agrégation des valeurs statistiques.....	72
7.3.3	Surveillance des valeurs statistiques.....	73
7.3.4	Commande d'évaluation des événements.....	73

7.4	Réglage de base du PQI-DA.....	74
8.	Circuits de mesure.....	74
8.1	Entrées de tension	74
8.2	Entrées de mesure de courant.....	77
8.3	Tension de référence	79
8.4	Fréquence du réseau	79
8.5	Temps système	79
8.6	Entrées binaires	79
8.7	Sorties binaires.....	80
8.8	Synchronisation des valeurs moyennes d'intervalle de puissance	81
9.	Gestion des données	81
9.1	Classes de données de mesure	82
9.2	Configuration de la mémoire	82
10.	Définition des grandeurs mesurées.....	84
10.1	Valeurs échantillonnées du CAN.....	84
10.2	Valeurs de demi-périodes.....	84
10.2.1	Valeurs efficaces.....	85
10.2.2	Valeurs échantillonnées synchronisées.....	85
10.2.3	Valeurs sur 10/12 périodes	86
10.2.4	Valeurs sur 150/180 périodes	86
10.2.5	Valeurs sur 10 min	86
10.2.6	Valeurs sur 2h.....	87
10.3	Valeurs échantillonnées.....	87
10.3.1	Valeurs échantillonnées primaires	87
10.3.2	Valeurs échantillonnées chaînées	87
10.4	Valeurs efficaces des tensions	89
10.5	Divergence inférieure, divergence supérieure	89
10.6	Valeurs efficaces des courants.....	89
10.7	Fréquence du réseau	89
10.8	Analyse spectrale	89
10.8.1	Valeurs efficaces des sous-groupes d'harmoniques.....	90
10.8.2	Valeurs efficaces des sous-groupes d'interharmoniques.....	90
10.8.3	Distorsions harmoniques.....	90
10.8.4	Tension de signaux	91

10.8.5	Phase des tensions, courants par rapport à la tension de référence (harmonique fondamentale).....	92
10.8.6	Phase des tensions étoilées par rapport aux courants de phase associés (harmonique fondamentale).....	92
10.8.7	Phase des harmoniques de courant par rapport l'harmonique fondamentale de tension étoilée	92
10.9	Composantes symétriques, déséquilibres, ordre des phases.....	92
10.10	Grandeurs mesurées de puissance.....	94
10.10.1	Puissances actives	94
10.10.2	Puissance apparentes.....	95
10.10.3	Puissance réactives.....	97
10.10.4	Grandeurs mesurées de puissance sans dimensions	99
10.10.5	Energies actives	101
10.10.6	Energies réactives.....	102
10.11	Sévérité de papillotement	102
11.	Transnestic.....	103
12.	Mise à jour du microprogramme.....	104
13.	Matériel livré	104
14.	Remarques sur le stockage	105
15.	Garantie.....	105
16.	Précisions pour la commande	105

1. Consignes de sécurité

1.1 Sécurité électrique



Avant que vous ne commenciez la mise en service de l'appareil, nous voudrions attirer votre attention sur les dangers qui pourraient survenir suite à une utilisation non conforme de l'appareil.

- ▶ **Le PQI-DA est un appareil faisant partie de la classe de protection I. Avant de mettre l'appareil sous tension, il doit être relié au système de mise à la terre de l'installation par le biais de son conducteur de protection.**
- ▶ **Les circuits électriques reliés à l'appareil ne doivent pas dépasser la catégorie de protection de l'appareil (par ex. entrées de mesure : CAT III / 300 V).**
- ▶ **L'appareil ne doit pas être employé dans des circuits électriques soumis à des effets couronne.**
- ▶ **Si l'on doit arriver à la conclusion que l'appareil ne peut plus être employé sans dangers en raison d'un défaut mécanique ou électrique, le dispositif doit être immédiatement coupé du réseau électrique.**
- ▶ **Avant de débrancher les connexions par serrage du convertisseur de courant sur l'appareil, il faut impérativement court-circuiter les circuits secondaires de ce convertisseur.**
- ▶ **Veillez tenir compte qu'il y a un danger de mort partout où sont présentes des tensions supérieures à 30 Veff.**

1.2 Montage



La sécurité de fonctionnement de l'appareil est assurée uniquement si les caractéristiques de branchement électrique de l'appareil livré correspondent aux spécifications sur le lieu de montage.

A l'aide de la plaque signalétique, veuillez vérifier les paramètres suivants:

▶ **Entrée de tension auxiliaire : Plage des tensions d'alimentation**

H0 : 90 Vca..110 Vca..264 Vca ou 100 Vcc..220 Vcc..300 Vcc

H1 : 18 Vcc...60 Vcc...72 Vcc

▶ **Entrées de mesure de courant : courant permanent maximal**

C20; C21 : 5 A

C30; C31 : 10 A

▶ **Entrées de mesure de tension : tension maximale**

E1 : 200 Vca

E2 : 460 Vca

E9 : 200 Vca, 460 Vca

▶ **Entrées binaires : Tension d'entrée maximale**

M1 : 48...250 Vca/cc

M2 : 10...48 Vcc

2. Concept technique

2.1 Utilisation

Le nouveau type d'interface Power Quality (Qualité de l'énergie électrique) PQI-DA pour des réseaux à basses, moyennes et hautes tensions est le composant central d'un système avec lequel on peut résoudre toutes les tâches de mesure dans des réseaux électriques. Le PQI-DA peut servir aussi bien d'interface pour la qualité de l'énergie électrique selon la norme NF EN 50160 que de dispositif de mesure pour toutes les grandeurs à mesurer définies physiquement dans des réseaux triphasés.

Avant tout, le composant convient pour surveiller, enregistrer ou pour préparer à des fins d'analyse ou de sauvegarde des normes de qualités ou des contrats de qualité spéciaux entre des distributeurs d'énergie électrique et des consommateurs.

Des appareils modernes mesurant la qualité de la tension fonctionnent selon la norme CEI 61000-4-30. Cette norme définit des procédés de mesure afin d'établir une base comparable pour l'utilisateur.

Des appareils de fabricants différents, qui satisfont à la classe A de cette norme, doivent fournir des résultats de mesure identiques.

La norme différencie deux classes d'appareils de mesure.

Les appareils de mesure de classe A sont mis en œuvre avant tout pour des mesures liées à un contrat dans des relations clients-fournisseurs tandis que les appareils de mesure de la classe B servent à déterminer des grandeurs de qualité statistiques.

Le PQI-DA satisfait pour les paramètres suivants aux exigences de la norme CEI 61000-4-30 (2008) relatives aux appareils de classe A.

▶ Paramètre	Classe
● Précision de la mesure de tension	A
● Détermination des intervalles de temps	A
● Marquage des mesures lors d'événements	A
● Harmoniques, interharmoniques	A
● Fréquence	A
● Déséquilibre de tension	A
● Détection d'événements	A
● Synchronisation	A

Cinq procédés d'enregistrement de défauts déclenchés par des événements sont disponibles :

L'enregistreur d'événements enregistre chronologiquement les messages qui caractérisent le type, l'instant et les propriétés des événements.

L'enregistreur oscilloscopique enregistre les valeurs échantillonnées des événements de défauts avec les faits antérieurs et ultérieurs.

L'enregistreur de valeurs efficaces enregistre les valeurs efficaces par demi-période des événements de défauts avec les plages antérieures et postérieures.

L'enregistreur de tensions de signal enregistre les valeurs efficaces sur 10/12 périodes d'une plage de fréquence configurable (par ex. fréquence de télécommande centralisée).

L'enregistreur d'harmoniques enregistre le spectre sur 10 min des harmoniques de la 2e jusqu'à la 50e oscillation harmonique pour les tensions et les courants.

Tous les enregistrements de défaut sont déclenchés par un événement ou une combinaison d'événements sélectionnables. Ce faisant, il est possible d'enregistrer simultanément des événements Phase-Phase et Phase-Terre.

Si nécessaire, des messages d'événement (par ex. des dépassements de valeurs limites) peuvent également être signalés directement par le biais de relais.

L'appareil dispose de deux interfaces RS232 (COM1 et COM2) et de deux interfaces du bus système et du bus de transport du réseau local d'énergie E-LAN (Energy- Local Area Network) dans lequel on peut relier jusqu'à 255 appareils REGSys™.

En option, le PQI-DA peut être équipé d'une interface TCP/IP intégrée à la place de l'interface COM2.

L'accès au PQI-DA se fait au moyen d'un PC qui, de son côté, peut être relié à un ou plusieurs PQI-DA par l'interface COM.

WinPQ ou PQ-Para Express sont les programmes disponibles pour le PC.

Ces programmes permettent le paramétrage ainsi que le téléchargement et la sauvegarde cohérente en temps des données de mesure dans une banque de données sur le PC.

L'appareil peut appeler continuellement, cycliquement ou au coup par coup les données de mesure.

Il est possible de visualiser aussi bien les données hors ligne (provenant de la banque de données) que les données en ligne (provenant de l'appareil).

Pour le cas d'une mise à jour du microprogramme, on a prévu un bouton poussoir protégé contre un actionnement involontaire.

L'appareil est livrable selon différentes exécutions.

Des entrées de courant sont disponibles pour le circuit de mesure (C20, C30) et pour le circuit de protection (C21, C31).

On peut choisir les variantes de canaux de mesure suivantes :

- 8 convertisseurs de tension pour des applications Power Quality sur des systèmes de doubles barres omnibus (code C10)
- 4 convertisseurs de tension et 4 convertisseurs de courant pour Power Quality et pour des tâches de mesures générales (codes C20, C21, C30, C31)

2.2 Caractéristiques de l'interface Power Quality et de l'enregistreur de défauts PQI-DA

- Mesure de la qualité de la tension selon NF EN 50160
- Appareil de classe A selon CEI 61000-4-30
- Fréquence d'échantillonnage 10,24 kHz
- Fonction enregistreur de défaut jusqu'à 20 fois le courant nominal (100 x In)
- Des mesures Phase-Phase et Phase-Terre sont possibles simultanément
- Canaux de mesure de tension pour U12, U23, U31, UNE
- Détection des courants I1, I2, I3, I0
- Détermination de plus de 3000 valeurs de mesure
- Valeurs limites librement programmables et sortie par des contacts flottants
- Entrées binaires librement programmables pour le début et la fin des mesures
- Evaluation des données par le biais d'une banque de données compatible MySQL à l'aide du progiciel WinPQ
- Egalement un modèle avec interface TCP/IP intégrée
- Possibilité de brancher en option un automate industriel selon CEI 870-5-103 ou CEI 61850

2.3 Description

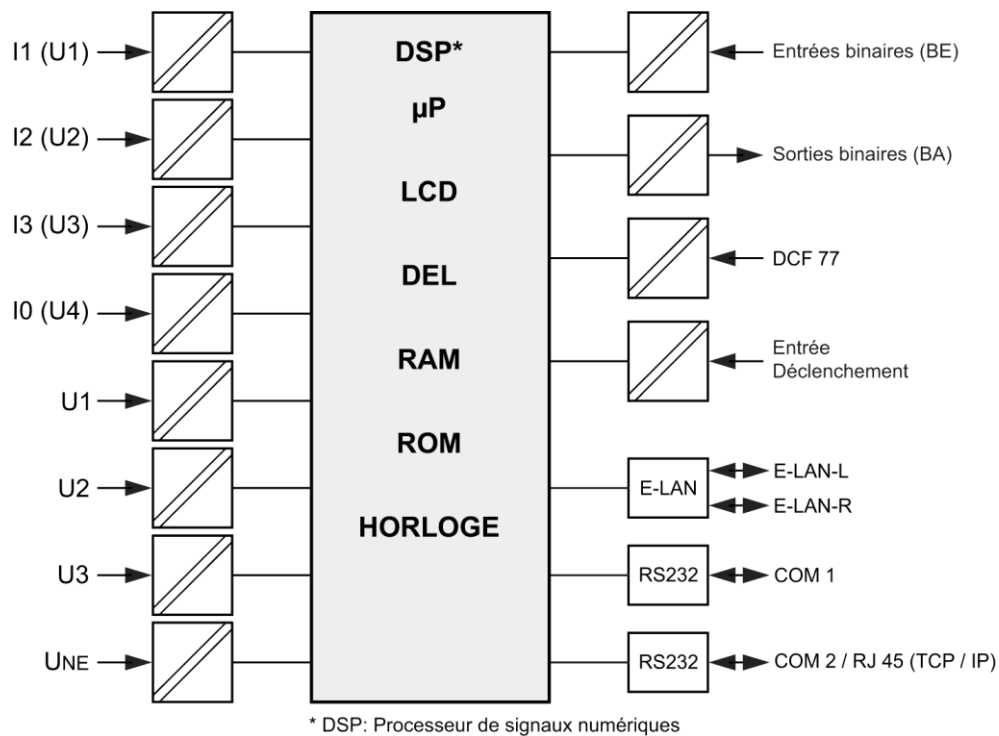
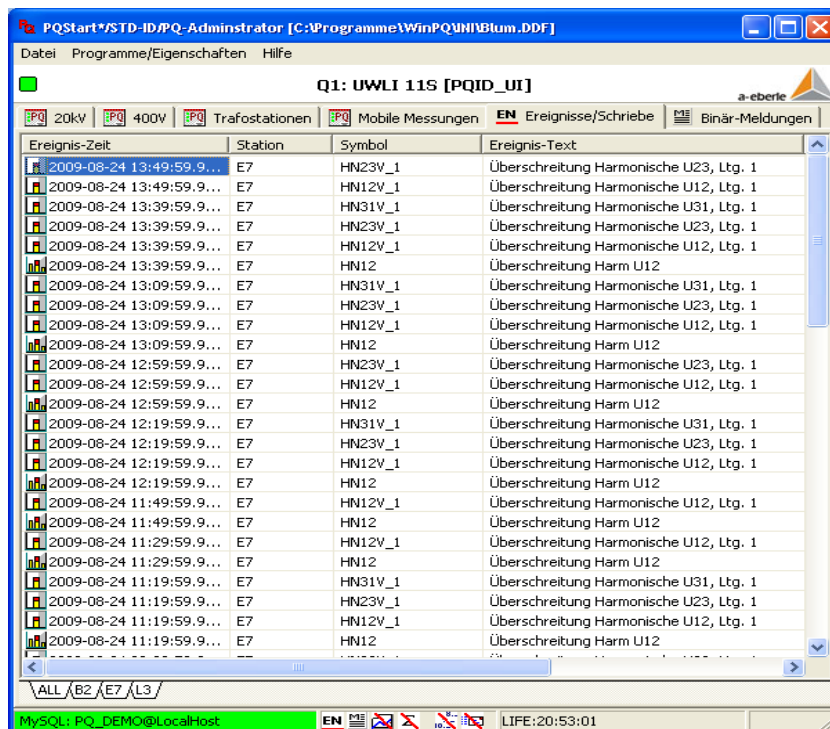


Figure 1. Fonction de l'interface Power Quality

3. Enregistreur de défaut

3.1 Enregistreur d'événements



L'enregistreur d'événements enregistre chronologiquement les messages qui caractérisent le type, l'instant et les propriétés des événements.

Tous les enregistrements d'événement possèdent la même structure de données et contiennent les composantes :

- Horodatage: instant de l'événement
- Identifiant: type de l'événement
- Valeur d'événement: grandeur spécifique de l'événement

Tous les phénomènes importants dans le système sont consignés par des événements.

Une vue d'ensemble des événements est donnée en (4.9).

On peut considérer que l'enregistreur d'événements est un journal qui organise, avec un besoin minimal de mémoire, un aperçu central et rapide sur l'historique de tous les processus. Cela comprend également les messages qui, par exemple, renvoient à des enregistrements détaillés en cas d'événements de défaut.

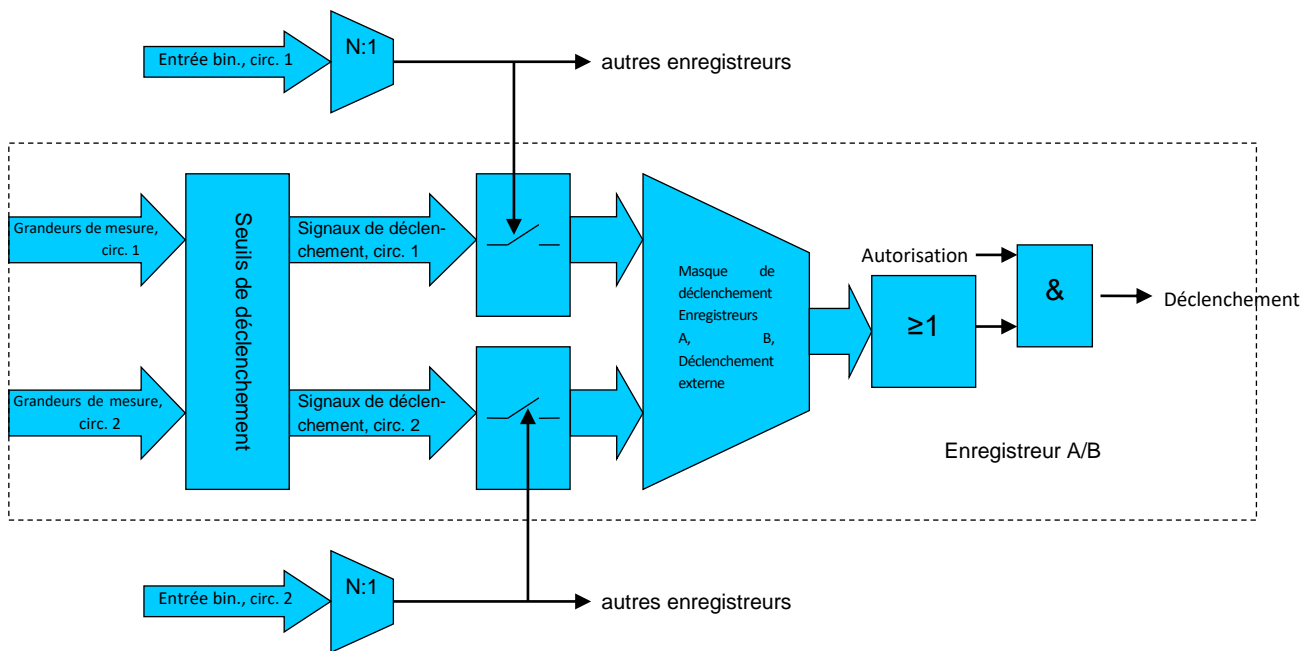
Un filtre d'événement permet à l'utilisateur de sélectionner les messages qui doivent être enregistrés.

3.2 Enregistreur oscilloscopique et de valeurs efficaces

L'enregistreur oscilloscopique du PQI-DA est appelé l'enregistreur A tandis que l'enregistreur de valeurs efficaces est appelé l'enregistreur B.

3.2.1 Conditions de déclenchement

A partir de diverses grandeurs mesurées et des valeurs de seuil associées, le déclencheur central génère les signaux de déclenchement binaires correspondants qui sont évalués avec les masques de déclenchement individuels des enregistreurs A, B, et avec le déclencheur externe, et qui provoquent un déclenchement.



Signaux de déclenchement de tension:

Désignation	$U_{LE/N}$	U_{NE}	U_L
Limite inférieure pour valeurs efficaces de demi-périodes	✓		✓
Limite supérieure pour valeurs efficaces de demi-périodes	✓	✓	✓
Saut de valeurs efficaces de demi-périodes	✓	✓	✓
Saut de phases de demi-périodes	✓		
Déclencheur d'enveloppe de valeurs échantillonnées	✓	✓	✓
Limite inférieure composantes sym., valeurs de demi-périodes	Système direct		
Limite supérieure composantes sym., valeurs de demi-périodes	Système direct, inverse, homopolaire		

Signaux de déclenchement de courant (uniquement 4xU, 4xI) :

Désignation	I _L	I _{E/N}
Limite inférieure pour valeurs efficaces de demi-périodes	✓	
Limite supérieure pour valeurs efficaces de demi-périodes	✓	✓
Saut de valeurs efficaces de demi-périodes	✓	✓

Signaux de déclenchement de fréquence :

Désignation
Limite inférieure pour fréquence de demi-périodes
Limite supérieure pour fréquence de demi-périodes
Saut pour fréquence de demi-périodes

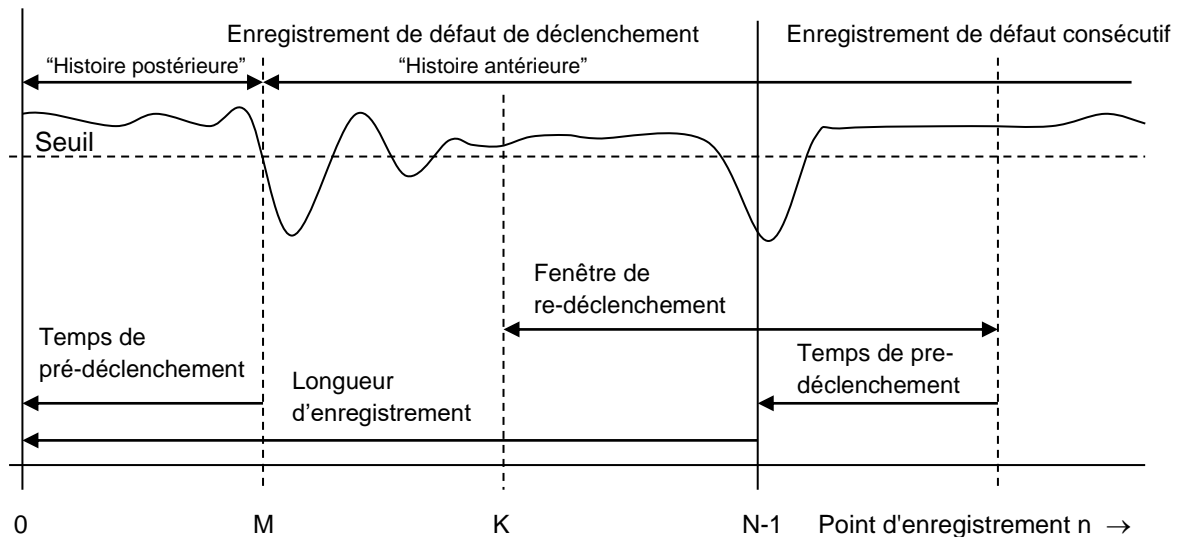
Signaux de déclenchement binaires :

Désignation
Déclencheur externe
Entrées binaires (sans rebond), front montant/descendant
Déclencheur logiciel

3.2.2 Déclencheur externe

Lorsqu'un signal de déclenchement est actif, que ce signal est validé dans le masque de déclenchement du déclencheur externe et que la sortie du déclencheur externe est validée, une impulsion de déclenchement de longueur configurable est envoyée sur le bus du déclencheur. Elle peut être reçue par d'autres appareils sur ce bus et elle peut en même temps déclencher les enregistreurs A et B.

3.2.3 Enregistrement de défaut : temps de pré-déclenchement et de redéclenchement



N = Nombre de points d'enregistrement

Point de déclenchement M = Index du premier point de déclenchement après déclenchement avec $0 < M < N-1$

Point de re-déclenchement K = Index du premier point de déclenchement, associé à un défaut consécutif

Le nombre des points d'enregistrement par enregistrement de défaut est configurable pour chaque enregistreur.

Il en est de même pour la position du point de pré-déclenchement, par rapport au premier point d'enregistrement.

Le point de pré-déclenchement correspond à l'instant du déclenchement. Par conséquent, le temps auparavant est appelé les faits antérieurs, le temps après les faits postérieurs et l'enregistrement de défaut concerné l'enregistrement de défaut déclencheur. La cause du déclenchement est également enregistrée.

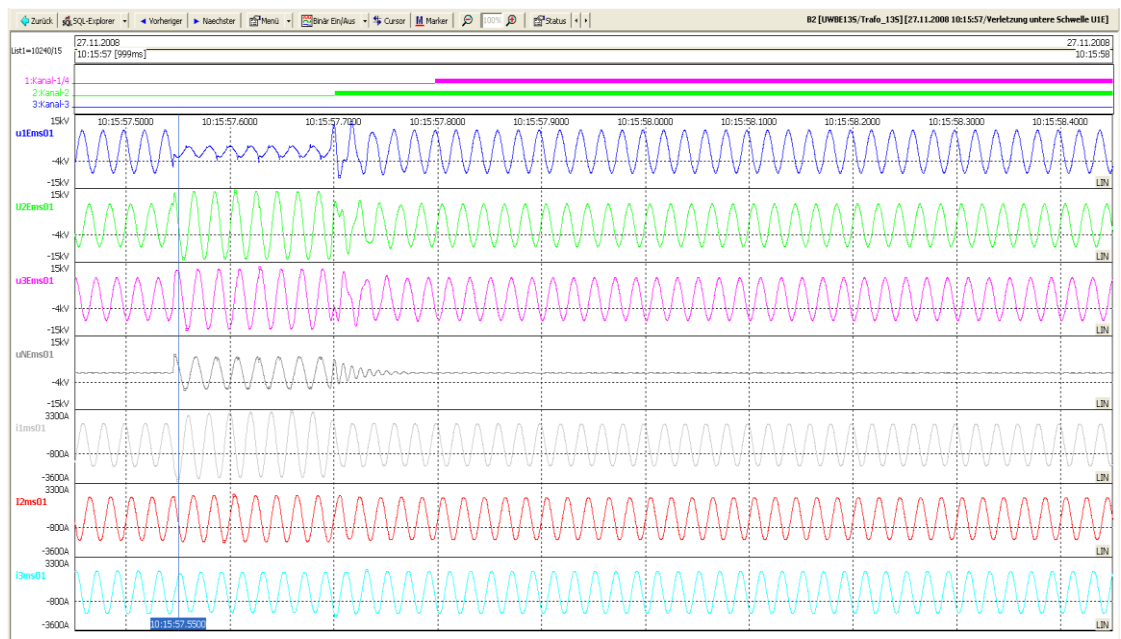
Un deuxième point de déclenchement, le point de redéclenchement, permet, en cas de nouveau déclenchement, de réaliser des enregistrements de défauts chaînés de même longueur qui forment avec l'enregistrement de défaut déclencheur une série d'enregistrements de défaut continus sans recouvrements. Le nombre maximal d'enregistrements de défaut chaînés est configurable.

Les règles suivantes régissent le fonctionnement des points de redéclenchement:

- Le point de redéclenchement doit être situé entre un point de pré-déclenchement et le point de pré-déclenchement après la fin de l'enregistrement de défaut.
- Des enregistrements de défaut déclencheurs peuvent être redéclenchés depuis le point de redéclenchement jusqu'au temps de pré-déclenchement après la fin de l'enregistrement de défaut.

- Les enregistrements de défaut chaînés peuvent être redéclenchés jusqu'au temps de pré-déclenchement après la fin de l'enregistrement de défaut.
- Si le point de redéclenchement coïncide avec le point de pré-déclenchement, dans ce cas, lors du déclenchement et quelques soient les événements de redéclenchement, le nombre maximal d'enregistrements de défaut chaînés est obligatoirement imposé.

3.2.4 Enregistreur oscilloscopique



Enregistreur A

L'enregistreur A enregistre les valeurs échantillonnées d'une sélection de tensions (u_{1E} , u_{2E} , u_{3E} , u_{NE} , u_{12} , u_{23} , u_{31}) et de courants (i_1 , i_2 , i_{3E} , i_N , uniquement modèle 4xU,4xI) mesurés et composés avec une fréquence d'échantillonnage fixe de 10,24 kHz.

La longueur maximale des enregistrements de défaut est de 20480 points d'échantillonnage, c'est-à-dire 2s.

Il est possible d'enregistrer au maximum 512 enregistrements de défaut dans l'appareil.

La mémoire disponible pour cela est d'environ 28 Mo.

3.2.5 Enregistreur B



Enregistreur B

L'enregistreur B enregistre les valeurs de demi-périodes d'une sélection des grandeurs mesurées suivantes:

Symbole	Désignation
$U_{1E-1/2} / U_{1N-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L1 – Terre / Conducteur neutre
$U_{2E-1/2} / U_{2N-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L2 – Terre / Conducteur neutre
$U_{3E-1/2} / U_{3N-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L3 – Terre / Conducteur neutre
$U_{NE-1/2}$	Valeur efficace de la tension de déplacement
$U_{12-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L1 – Phase L2
$U_{23-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L2 – Phase L3
$U_{31-1/2}$	Valeur efficace de la tension Phase L3 – Phase L1
$I_{1-1/2}$	Valeur efficace du courant de phase L1 (uniquement modèle 4xu,4xl)
$I_{2-1/2}$	Valeur efficace du courant de phase L2 (uniquement modèle 4xu,4xl)
$I_{3-1/2}$	Valeur efficace du courant de phase L3 (uniquement modèle 4xu,4xl)
$I_{E/N-1/2}$	Valeur efficace du courant cumulé / courant du conducteur N (uniq. modèle 4xu,4xl)

$P_{\Sigma(1/2)}$	Puissance active avec signe (uniquement modèle 4xu,4xl)
$Q_{\Sigma(1/2)}$	Puissance réactive avec signe de la puissance réactive de décalage (uniquement modèle 4xu,4xl)
$S_{\Sigma(1/2)}$	Puissance apparente (uniquement modèle 4xu,4xl)
$f_{1/2}$	Fréquence du réseau

La longueur maximale des enregistrements de défaut est de 12000 points d'échantillonnage, c'est-à-dire environ 2 min.

Il est possible d'enregistrer au maximum 512 enregistrements de défaut dans l'appareil.

La mémoire disponible pour cela est d'environ 16 Mo.

3.3 Enregistreur de tension de signaux

L'enregistreur de tension de signaux du PQI-DA est appelé l'enregistreur S.

Il enregistre les valeurs efficaces sur 10/12 périodes d'une sélection de tensions de signaux ($U_{S1E/N}$, $U_{S2E/N}$, $U_{S3E/N}$, U_{SNE} , U_{S12} , U_{S23} , U_{S31}) sans faits antérieurs.

Le déclenchement a lieu lorsqu'au moins une des 7 tensions de signaux dépasse la valeur de seuil configurable.

La longueur maximale des enregistrements de défaut est de 3000 points d'échantillonnage, c'est-à-dire environ 10 min.

Il est possible d'enregistrer au maximum 512 enregistrements de défaut dans l'appareil.

La mémoire disponible pour cela est d'environ 4 Mo.

3.4 Enregistreur d'harmoniques

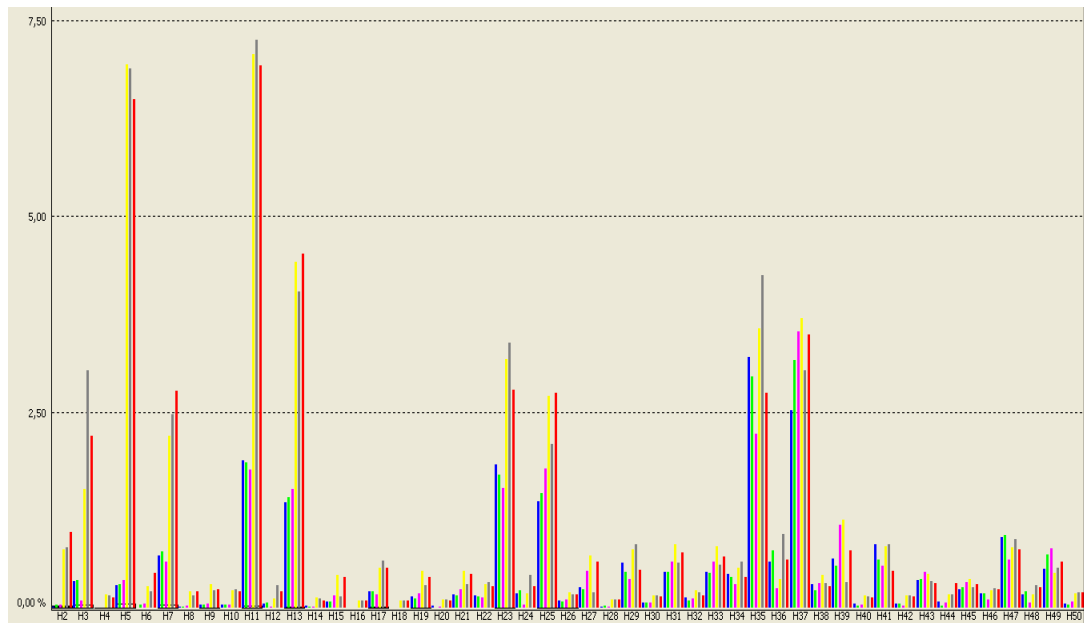
L'enregistreur d'harmoniques enregistre, en cas de dépassement des valeurs limites d'harmoniques ou du THD (valeurs sur 10 min) d'une tension, les spectres harmoniques correspondants (valeurs sur 10 min) d'une sélection de tensions et de courants avec un nombre configurable d'harmoniques (≤ 49), en commençant par la 2e harmonique.

Les résultats du déclenchement peuvent être sélectionnés à partir des événements correspondants de la norme EN50160

selon le type d'erreur (harmonique / THD) et la tension de mesure ($U_{1E/N}$, $U_{2E/N}$, $U_{3E/N}$, U_{12} , U_{23} , U_{31}).

La condition de déclenchement est formée par une combinaison OU entre les événements sélectionnés.

En variante, on peut configurer la durée de l'enregistrement.



Exemple : Enregistreur d'harmoniques

4. Caractéristiques techniques

4.1 Dispositions et normes

CEI 61010-1	/ NF EN 61010-1
CEI 60255-4	/ NF EN 60255-4
CEI 61326-1	/ NF EN 61326-1
CEI 60529	/ NF EN 60529
CEI 60068-1	/ NF EN 60068-1
CEI 60688	/ NF EN 60688
CEI 61000-6-2	/ NF EN 61000-6-2
CEI 61000-6-4	/ NF EN 61000-6-4
CEI 61000-4-30	/ NF EN 61000-4-30
CEI 61000-4-7	/ NF EN 61000-4-7
CEI 61000-4-15	/ NF EN 61000-4-15
CEI 61000-3-3	/ NF EN 61000-3-3
	NF EN 50160

4.2 Entrées de tension

Option*)	E1	E2
U_n	100 Vca	230 Vca
Plage de mesure, sinus	200 Vca	460 Vca
Impédance d'entrée	360 k Ω	810 k Ω
Isolation	CAT III / 300 V	
Bande passante	CC...3 kHz	
Grandeur mesurée	Limites d'erreur (CEI 61000-4-30, classe A)	
Harmonique fondamentale: eff.	$\pm 0,1\%$ de U_{din} sur 10% ~ 150% de U_{din}	
Harmonique fondamentale: phase	$\pm 0,15^\circ$ sur 50% ~ 150% de U_{din} sur $f_{nom} \pm 15\%$	
Harmonique 2... 50	$\pm 5\%$ de l'affichage sur $U_m = 1\% \sim 16\%$ de U_{din} $\pm 0,05\%$ de U_{din} sur $U_m < 1\%$ de U_{din}	
Interharmonique 2..49	$\pm 5\%$ de l'affichage sur $U_m = 1\% \sim 16\%$ de U_{din} $\pm 0,05\%$ de U_{din} sur $U_m < 1\%$ de U_{din}	
Fréquence	± 5 mHz sur $f_{nom} \pm 15\%$ ($f_{nom} = 50$ Hz / 60 Hz)	
Papillotement, Pst, Plt	$\pm 5\%$ de l'affichage sur 0,02% ~ 20% de $\Delta U / U$	
Tension résiduelle de la baisse	$\pm 0,2\%$ de U_{din} sur 10% ~ 100% de U_{din}	
Durée de la baisse	± 20 ms sur 10% ~ 100% de U_{din}	
Tension résiduelle de bosse	$\pm 0,2\%$ de U_{din} sur 100% ~ 150% de U_{din}	
Durée de la bosse	± 20 ms sur 100% ~ 150% de U_{din}	
Durée d'interruption	± 20 ms sur 1% ~ 100% de U_{din}	
Déséquilibre de tension	$\pm 0,15\%$ sur 1% ~ 5% de l'affichage	
Tension de télécommande centralisée	$\pm 5\%$ de l'affichage sur $U_m = 3\% \sim 15\%$ de U_{din} $\pm 0,15\%$ de U_{din} sur $U_m = 1\% \sim 3\%$ de U_{din}	

4.3 Entrées de courant

Option*)	C20	C21	C30	C31
In	1 A		5 A	
Plage de mesure, sinus	$0 < I \leq 2 \text{ A}$	$0 < I \leq 20 \text{ A}$	$0 < I \leq 10 \text{ A}$	$0 < I \leq 100 \text{ A}$
Charge d'entrée	< 0,1 VA		< 0,5 VA	
Résistance à surcharge permanente ≤ 10 s ≤ 1 s ≤ 5 ms	5 A 10 A 30 A 100 A	10 A 30 A 100 A 500 A		
Isolation	CAT III / 300 V			
Grandeur mesurée	Limites d'erreur			
Harmonique fondamentale : eff.	± 0,1% de l'entrée sur la plage de mesure			± 0,2% de l'entrée sur la plage de mesure
Harmonique fondamentale : phase	± 0,15° sur 10% ~ 100%	± 0,15° sur 5% ~ 50%	± 0,15° sur 10% ~ 100%	± 1,0° sur 5% ~ 10%
Bande passante	25 Hz...3 kHz			
Harmonique 2...50	±5% de l'affichage si $I_m = 1\% \sim 16\%$ de I_n ±0,05% de I_n si $I_m < 1\%$ de I_n			±10% de l'affichage si $I_m = 1\% \sim 16\%$ de I_n ±0,1% de I_n $I_m < 1\%$ de I_n
Interharmonique 2...49	±5% de l'affichage si $I_m = 1\% \sim 16\%$ de I_n ±0,05% de I_n si $I_m < 1\%$ de I_n			±10% de l'affichage si $I_m = 1\% \sim 16\%$ de I_n ±0,1% de I_n si $I_m < 1\%$ de I_n

*) **Note** : codes par ex. "E1, E2, C20, C31..."

4.4 Entrées binaires (BE)

Plage M1	Plage CA/CC 0...250 V
Niveau H ≥ 35 V	≥ 48 V
Niveau L < 20 V	< 10 V
Résistance d'entrée	108 k Ω
Plage M2	Plage CA/CC 0...48 V
Niveau H ≥ 35 V	≥ 10 V
Niveau L < 20 V	< 5 V
Résistance d'entrée	6,8 k Ω
Signal	CC/CA < 100 Hz
Tps de cycle d'échantillonnage	4 ms
Cycles anti-rebond	configurable dans la plage 0... 250 correspond à 0...1,0 s
Séparation de potentiel	Optocoupleur, E1, E2 reliées à la terre E3, E4 reliées à la terre

4.5 Sorties binaires (BA)

Tps de cycle d'actualisation	100 ms
Temps de maintien	Configurable de 0...4·10 ⁶ s
Séparation de potentiel	séparé de tous les potentiels internes de l'appareil
Type de relais	Commutateur
Etat, R2, R3 R4, R5	séparation galvanique individuelle reliés à la terre
Charge des contacts	CA : 250 V, 5 A ($\cos \varphi = 1,0$) CA : 250 V, 3 A ($\cos \varphi = 0,4$) CC : 220 V, 150 W puissance de coupure
Nombre de coupures	$\geq 1 \cdot 10^4$ électrique

4.6 LED d'état

LED d'état	Couleur
En service	vert
Défaut	rouge

4.7 Surveillance de valeur limite

Valeurs limites	programmables
Temps de réponse	programmables

4.8 Vue d'ensemble des grandeurs mesurées

Intervalle d'agrégation :	1 période sinusoïdale décalée par ½ période
	10/12 cycles ($f_{nom}=50/60$ Hz)
	150/180 cycles ($f_{nom}=50/60$ Hz)
	5 / 6 / 6,67 / 7,5 / 10 / 12 / 15 / 20 / 30 min
	2 h
	jour, semaine, année

Explication des symboles :

- ✓ = calculé et transmis
- ✓* = calculé, mais pas transmis cycliquement

Intervalle d'agrégation	½ cycle	10/12 cycles	150/180 cycles	10 min	2 h	4xU 4xl	2x 4xU
Grandeurs mesurées							
Valeurs efficaces de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}, u_{ref}$: $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}, u_{ref}$	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	2x
Valeurs efficaces de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	
Puissances actives de phase : P_1, P_2, P_3		✓	✓	✓	✓	✓	
Fréquence (harmonique fondamentale) : F	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Valeurs efficaces des composantes CC et harmonique fondamentale pour chaque canal de mesure 1..8			✓			✓	✓

4.9 Grandeurs mesurées dérivées

Intervalle d'agrégation	½ cycle	10/12 cycles	150/180 cycles	10 min	2 h	4xU 4xl	2x 4xU
Grandeurs mesurées							
Sous-groupes d'harmoniques (n=1..50) de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $u_{1E/N-n}, u_{2E/N-n}, u_{3E/N-n}, u_{NE-n}, u_{12-n}, u_{23-n}, u_{31-n}$		✓*	✓	✓	✓	✓	2x
Sous-groupes d'harmoniques (n=1..50) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $i_{1-n}, i_{2-n}, i_{3-n}, i_{E-n}$		✓*	✓	✓	✓	✓	
Sous-groupes d'interharmoniques (n=0..49) de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $u_{1E/N-n+0.5}, u_{2E/N-n+0.5}, u_{3E/N-n+0.5}, u_{NE-n+0.5}, u_{12-n+0.5}, u_{23-n+0.5}, u_{31-n+0.5}$		✓*	✓	✓	✓	✓	2x

Intervalle d'agrégation	½ cycle	10/12 cycles	150/180 cycles	10 min	2 h	4xU 4xI	2x 4xU
Grandeurs mesurées							
Sous-groupes d'interharmoniques (n=0..49) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $I_{1-n+0.5}, I_{2-n+0.5}, I_{3-n+0.5}, I_{E-n+0.5}$		✓*	✓	✓	✓	✓	
Valeurs efficaces de signaux de télécommande centralisée sur $u_{1E/N}$, $u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $U_{S1}, U_{S2}, U_{S3}, U_{SN}, U_{S12}, U_{S23}, U_{S31}$		✓	✓			✓	2x
Sens du flux d'énergie des harmoniques (n=1..32) sur L_1, L_2, L_3 : $FD_{1-n}, FD_{2-n}, FD_{3-n}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Taux global de distorsion harmonique (2e..40e harmonique) de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $THD_{1E/N}, THD_{2E/N}, THD_{3E/N}, THD_{NE}, THD_{12}, THD_{23}, THD_{31}$		✓	✓	✓	✓	✓	2x
Distorsion harmonique pondérée partielle (14e..40e harmonique) de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $PWHD_{1E/N}, PWHD_{2E/N}, PWHD_{3E/N}, PWHD_{NE}, PWHD_{12}, PWHD_{23}, PWHD_{31}$		✓	✓	✓	✓	✓	2x
Taux global de distorsion harmonique (2e..40e harmonique) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $THD_1, THD_2, THD_3, THD_{E/N}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Taux pondéré partiel de distorsion harmonique (14e..40e harmonique) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $PWHD_1, PWHD_2, PWHD_3, PWHD_{E/N}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Courants harmoniques globaux (2e..40e harmonique) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $THC_1, THC_2, THC_3, THC_{E/N}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Courants harmoniques partiels impairs (21e..39e harmonique) de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $PHC_1, PHC_2, PHC_3, PHC_{E/N}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Facteurs K de $i_1, i_2, i_3, i_{E/N}$: $k_1, k_2, k_3, k_{E/N}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Valeur moyenne de I_1, I_2, I_3 avec signe(P) : I_M		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance active collective : P_Σ		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissances apparentes de phase : S_1, S_2, S_3		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance apparente collective (DIN 40110) : S_Σ		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance réactive de phase (avec signe) : Q_1, Q_2, Q_3		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance réactive collective (DIN 40110) : Q_Σ		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissances réactives de distorsion de courant de phase : D_1, D_2, D_3		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance réactive collective de distorsion de courant : D_Σ		✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance active d'harmonique fondamentale : P_G	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance apparente d'harmonique fondamentale géométrique : S_G	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	
Puissance réactive de décalage d'harmonique fondamentale (+ signe) : Q_{V-1}	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	
Angle de phase de la puissance apparente d'harmonique fondamentale géométrique S_G : φ_G		✓	✓	✓	✓	✓	
Energies actives totales de phase : W_{t1}, W_{t2}, W_{t3}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie active totale collective : W_t		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energies actives fournies de phase : W_{o1}, W_{o2}, W_{o3}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie active fournie collective : W_o		✓*	✓	✓	✓	✓	

Intervalle d'agrégation	½ cycle	10/12 cycles	150/180 cycles	10 min	2 h	4xU 4xI	2x 4xU
Grandeurs mesurées							
Energies actives de référence de phase : W_{i1}, W_{i2}, W_{i3}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie active de référence collective : W_i		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energies réactives totales de phase : $W_{rt1}, W_{rt2}, W_{rt3}$		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie réactive totale collective : W_{rt}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energies réactives de phase fournies (inductives) : $W_{ro1}, W_{ro2}, W_{ro3}$		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie réactive collective fournie (inductive) : W_{ro}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energies réactives de phase référencées (inductives) : $W_{ri1}, W_{ri2}, W_{ri3}$		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energie réactive collective référencée (inductive) : W_{ri}		✓*	✓	✓	✓	✓	
Energies actives d'intervalle de phase (événements) : P_{i1}, P_{i2}, P_{i3}		✓				✓	
Energie active d'intervalle collective (événement) : P_i		✓				✓	
Facteurs réels avec signe : PF_1, PF_2, PF_3, PF			✓	✓	✓	✓	
Facteurs réactifs avec signe : QF_1, QF_2, QF_3, QF			✓	✓	✓	✓	
$\cos\varphi$ avec signe : $\cos\varphi_1, \cos\varphi_2, \cos\varphi_3, \cos\varphi$			✓	✓	✓	✓	
$\sin\varphi$ avec signe : $\sin\varphi_1, \sin\varphi_2, \sin\varphi_3, \sin\varphi$			✓	✓	✓	✓	
$\tan\varphi$ avec signe : $\tan\varphi_1, \tan\varphi_2, \tan\varphi_3, \tan\varphi$			✓	✓	✓	✓	
Représentation capacitive-inductive du $\cos\varphi$ (-1..0..+1) : Y_1, Y_2, Y_3, Y			✓	✓	✓	✓	
$\cos\varphi$ avec signe de l'angle de décalage : $\cos\varphi_{1V}, \cos\varphi_{2V}, \cos\varphi_{3V}, \cos\varphi_V$			✓	✓	✓	✓	
Différence de phase tension-courant (harmonique fondamentale) : $\varphi_{1-1}, \varphi_{2-1}, \varphi_{3-1}$		✓	✓	✓	✓	✓	
Différence de phase des harmoniques de courant ($n=2..40$) sur L_1, L_2, L_3 par rapport à l'harmonique fondamentale de la tension étoilée correspondante : $\varphi_{1-n}, \varphi_{2-n}, \varphi_{3-n}$			✓	✓	✓	✓	
Différence de phase tension-tension de référence (harmonique fondamentale) de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{NE}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $\varphi_{1E/N}, \varphi_{2E/N}, \varphi_{3E/N}, \varphi_{NE}, \varphi_{12}, \varphi_{23}, \varphi_{31}$	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	2x
Sens de rotation (harmonique fondamentale) avec signe : ROT		✓				✓	2x
Sévérités de papillotement de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $PxT_{1E/N}, PxT_{2E/N}, PxT_{3E/N}, PxT_{12}, PxT_{23}, PxT_{31}$				✓	✓	✓	2x
Perceptibilité maxi du papillotement de $u_{1E/N}, u_{2E/N}, u_{3E/N}, u_{12}, u_{23}, u_{31}$: $Pinst1, Pinst2, Pinst3, Pinst12, Pinst23, Pinst31$		✓*		✓		✓	2x
Tension système direct, inverse, homopolaire	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	2x
Déséquilibre de tension u_u		✓	✓	✓	✓	✓	2x
Déséquilibre de tension u_0		✓	✓	✓	✓	✓	2x
Valeurs extrêmes de $U_{1E/N-1/2}, U_{2E/N-1/2}, U_{3E/N-1/2}, U_{NE-1/2}, U_{12-1/2}, U_{23-1/2}, U_{31-1/2}$				✓		✓	2x
Valeurs extrêmes de $U_{1E/N-10/12}, U_{2E/N-10/12}, U_{3E/N-10/12}, U_{NE-10/12}, U_{12-10/12}, U_{23-10/12}, U_{31-10/12}$				✓		✓	2x
Courant système direct, inverse, homopolaire		✓	✓	✓	✓	✓	
Déséquilibre de courant u_u		✓	✓	✓	✓	✓	

Intervalle d'agrégation	½ cycle	10/12 cycles	150/180 cycles	10 min	2 h	4xU 4xI	2x 4xU
Grandeurs mesurées							
Déséquilibre de courant u_0		✓	✓	✓	✓	✓	
Valeurs extrêmes de $I_{1-1/2}$, $I_{2-1/2}$, $I_{3-1/2}$, $I_{E/N-1/2}$				✓		✓	
Valeurs extrêmes de $I_{1-10/12}$, $I_{2-10/12}$, $I_{3-10/12}$, $I_{E/N-10/12}$				✓		✓	
Valeurs extrêmes de $P_{1-10/12}$, $P_{2-10/12}$, $P_{3-10/12}$, $P_{10/12}$				✓		✓	
Valeurs extrêmes de f_{10s} et $f_{10/12}$				✓		✓	✓
Maximum de $U_{S1-10/12}$, $U_{S2-10/12}$, $U_{S3-10/12}$, $U_{SN-10/12}$, $U_{S12-10/12}$, $U_{S23-10/12}$, $U_{S31-10/12}$				✓		✓	2x
Divergence négative [%] de $U_{1E/N}$, $U_{2E/N}$, $U_{3E/N}$, U_{12} , U_{23} , U_{31}		✓	✓	✓	✓	✓	2x
Divergence positive [%] de $U_{1E/N}$, $U_{2E/N}$, $U_{3E/N}$, U_{12} , U_{23} , U_{31}		✓	✓	✓	✓	✓	2x

4.9.1 Grandeurs statistiques

Intervalle d'agrégation	Jour	Semaine	Année	4xU 4xI	2x 4xU
Grandeurs mesurées					
Valeurs extrêmes de $U_{1E/N-10/12}$, $U_{2E/N-10/12}$, $U_{3E/N-10/12}$, $U_{NE-10/12}$, $U_{12-10/12}$, $U_{23-10/12}$, $U_{31-10/12}$	✓			✓	2x
Valeurs extrêmes de $U_{1E/N-10min}$, $U_{2E/N-10min}$, $U_{3E/N-10min}$, $U_{NE-10min}$, $U_{12-10min}$, $U_{23-10min}$, $U_{31-10min}$	✓			✓	2x
Maximum de $THD_{1E/N-10min}$, $THD_{2E/N-10min}$, $THD_{3E/N-10min}$, $THD_{12-10min}$, $THD_{23-10min}$, $THD_{31-10min}$	✓			✓	2x
Maximum de sous-groupes d'harmoniques = 2..40 $U_{1E/N-n-10min}$, $U_{2E/N-n-10min}$, $U_{3E/N-n-10min}$, $U_{NE-n-10min}$, $U_{12-n-10min}$, $U_{23-n-10min}$, $U_{31-n-10min}$ pour toutes les phases	✓			✓	2x
Maximum du papillotement de longue durée $PLT_{1E/N}$, $PLT_{2E/N}$, $PLT_{3E/N}$, PLT_{12} , PLT_{23} , PLT_{31}	✓			✓	2x
Valeurs extrêmes de f_{10s}	✓			✓	✓
Valeurs extrêmes de $f_{10/12}$	✓			✓	✓
Valeurs extrêmes de f_{10min}	✓			✓	✓
Valeurs extrêmes de $I_{1-10/12}$, $I_{2-10/12}$, $I_{3-10/12}$, $I_{E/N-10/12}$	✓			✓	
Valeurs extrêmes de $I_{1-10min}$, $I_{2-10min}$, $I_{3-10min}$, $I_{E/N-10min}$	✓			✓	
Valeurs extrêmes de $P_{1-10/12}$, $P_{2-10/12}$, $P_{3-10/12}$, $P_{10/12}$	✓			✓	
Valeurs extrêmes de $P_{1-10min}$, $P_{2-10min}$, $P_{3-10min}$, P_{10min}	✓			✓	
Nombre d'interruptions de tension auxiliaire	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre d'intervalles d'évaluation	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de divergences de fréquences, tolérance étroite	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de divergences de fréquences, tolérance large	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de surtensions temporaires à fréquence industrielle	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de variations rapides de tension	✓	✓	✓	✓	2x

Intervalle d'agrégation	Jour	Semaine	Année	4xU 4xl	2x 4xU
Grandeurs mesurées					
Nombre de creux de tension	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de coupures de tension brèves	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de coupures de tension longues	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre d'intervalles de 10 min	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de divergences de tension lentes	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de dépassements de distorsions harmoniques	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de dépassements de déséquilibres de tension	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre d'intervalles de 2 h	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de dépassements Plt	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de dépassements de tension de signaux	✓	✓	✓	✓	2x
Nombre de semaines avec des dépassements trop fréquents de la plage de tolérances étroites par la fréquence			✓	✓	2x
Nombre de semaines avec des dépassements de plage trop fréquents par des variations lentes de tension			✓	✓	2x
Nombre de semaines avec des dépassements de plage trop fréquents par des distorsions harmoniques			✓	✓	2x
Nombre de semaines avec des dépassements de plage trop fréquents par des déséquilibres de tension			✓	✓	2x
Nombre de semaines avec des dépassements de plage trop fréquents par des Plt de papillotement			✓	✓	2x
Nombre de jours avec des dépassements trop fréquents de tension de signaux			✓	✓	2x
Somme temporelle des interruptions de tension auxiliaire	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des temps de mesure	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des divergences de fréquences, tolérance étroite	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des divergences de fréquences, tolérance large	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des surtensions temporaires à fréquence industrielle	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des variations de tension rapides	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des creux de tension	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des coupures de tension brèves	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des coupures de tension longues	✓	✓	✓	✓	2x
Somme temporelle des dépassements de tension de signaux	✓	✓	✓	✓	2x

4.9.2 Vue d'ensemble des événements

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
RST	Réinitialisation du système, événement Début	Code d'erreur
RSTx	Réinitialisation du système, événement Fin	Code d'erreur
STATERR	Drapeaux d'erreur de station	Drapeaux d'erreur
SYNC	Fréquence valide	f
NOTSYNC	Fréquence non valide	0

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
TIMESET	Réglage de l'heure	Différence temporelle [s]
NEWDAY	Nouveau jour initialisé	Indice des jours
BININPUT	Changement d'état entrées binaires	Dernier état Etat actuel
COM1ERR	Erreur COM1	Code d'erreur
TRG_RX	Déclencheur externe, réception	0
COM2ERR	Erreur COM2	Code d'erreur
DFN	Divergence de fréquence (Tol. étroite), événement Début	Valeur de déclenchement 10 s
DFNx	Divergence de fréquence (Tol. étroite), événement Fin	Valeur extrême 10 s
DFW	Divergence de fréquence (Tol. large), événement Début	Valeur de déclenchement 10 s
DFWx	Divergence de fréquence (Tol. large), événement Fin	Valeur extrême 10 s
TRG_TX	Déclencheur externe, émission	ID de bit
TRG_W0	Changement d'état dans mot déclencheur #0	Mot d'état
TRG_W1	Changement d'état dans mot déclencheur #1	Mot d'état
TRG_W2	Changement d'état dans mot déclencheur #2	Mot d'état
TEDUR	Durée d'événement transitoire [s]	Durée d'événement[s]
RUN_REC	Changement d'état enregistrement classes de données	Mot d'état
BINOUTPUT	Changement d'état sorties binaires	dernier état état actuel
TIMESYNC	Changement d'état synchronisation temporelle externe	Mot d'état
EVNTOF	Débordement tampon d'événements du DSP	Niveau
RSTEVAL_1	Réinit. évaluation des événements, ligne 1	0
EVAL_1	Evaluation des événements, événement Début, ligne 1	0
EVALx_1	Evaluation des événements, événement Fin, ligne 1	0
RECA_1	Nouvel enregistrement dans enregistreur A1	"Indice absolu"
RECS_1	Nouvel enregistrement dans enregistreur S1	"Indice absolu"
RECB_1	Nouvel enregistrement dans enregistreur B1	"Indice absolu"
TRANSNOSTIC	Annonce d'état Transnostic	Mot d'état
TEDUR	Durée d'événement transitoire [s]	Durée d'événement[s]
RECC_1	Nouvel enregistrement dans enregistreur C1	"Indice absolu"
OV1E_1	Surtension U1E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV1Ex_1	Surtension U1E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
OV2E_1	Surtension U2E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV2Ex_1	Surtension U2E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
OV3E_1	Surtension U3E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV3Ex_1	Surtension U3E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
OVNE_1	Surtension UNE, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OVNEx_1	Surtension UNE, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VS1E_1	Bosse U1E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS1Ex_1	Bosse U1E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VS2E_1	Bosse U2E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS2Ex_1	Bosse U2E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
VS3E_1	Bosse U3E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS3Ex_1	Bosse U3E, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VS12_1	Bosse U12, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS12x_1	Bosse U12, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VS23_1	Bosse U23, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS23x_1	Bosse U23, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VS31_1	Bosse U31, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS31x_1	Bosse U31, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale sur 10 ms
VD1E_1	Baisse U1E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD1Ex_1	Baisse U1E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
VD2E_1	Baisse U2E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD2Ex_1	Baisse U2E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
VD3E_1	Baisse U3E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD3Ex_1	Baisse U3E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
VD12_1	Baisse U12, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD12x_1	Baisse U12, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
VD23_1	Baisse U23, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD23x_1	Baisse U23, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
VD31_1	Baisse U31, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD31x_1	Baisse U31, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD1E_1	Creux de tension U1E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD1Ex_1	Creux de tension U1E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD2E_1	Creux de tension U2E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD2Ex_1	Creux de tension U2E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD3E_1	Creux de tension U3E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD3Ex_1	Creux de tension U3E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD12_1	Creux de tension U12, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD12x_1	Creux de tension U12, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD23_1	Creux de tension U23, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD23x_1	Creux de tension U23, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
DD31_1	Creux de tension U31, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD31x_1	Creux de tension U31, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI1E_1	Interruption de l'alimentation U1E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI1Ex_1	Interruption de l'alimentation U1E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI2E_1	Interruption de l'alimentation U2E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI2Ex_1	Interruption de l'alimentation U2E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI3E_1	Interruption de l'alimentation U3E, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI3Ex_1	Interruption de l'alimentation U3E, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI12_1	Interruption de l'alimentation U12, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI12x_1	Interruption de l'alimentation U12, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI23_1	Interruption de l'alimentation U23, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
SI23x_1	Interruption de l'alimentation U23, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SI31_1	Interruption de l'alimentation U31, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI31x_1	Interruption de l'alimentation U31, événement Fin, ligne 1	Valeur minimale sur 10 ms
SVC1E_1	Divergence de tension lente U1E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
SVC2E_1	Divergence de tension lente U2E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
SVC3E_1	Divergence de tension lente U3E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
SVC12_1	Divergence de tension lente U12, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
SVC23_1	Divergence de tension lente U23, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
SVC31_1	Divergence de tension lente U31, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PLT1E_1	Dépassement papillotement longue durée U1E, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
PLT2E_1	Dépassement papillotement longue durée U2E, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
PLT3E_1	Dépassement papillotement longue durée U3E, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
PLT12_1	Dépassement papillotement longue durée U12, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
PLT23_1	Dépassement papillotement longue durée U23, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
PLT31_1	Dépassement papillotement longue durée U31, ligne 1	Valeur moyenne sur 2 h
NUU_1	Dépassement déséquilibre de tension, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD1EV_1	Dépassement THD de U1E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD2EV_1	Dépassement THD de U2E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD3EV_1	Dépassement THD de U3E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD12V_1	Dépassement THD de U12, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD23V_1	Dépassement THD de U23, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
THD31V_1	Dépassement THD de U31, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
HN1EV_1	Dépassement harmonique U1E, ligne 1	Rang de l'harm.
HN2EV_1	Dépassement harmonique U2E, ligne 1	Rang de l'harm.
HN3EV_1	Dépassement harmonique U3E, ligne 1	Rang de l'harm.
HN12V_1	Dépassement harmonique U12, ligne 1	Rang de l'harm.
HN23V_1	Dépassement harmonique U23, ligne 1	Rang de l'harm.
HN31V_1	Dépassement harmonique U31, ligne 1	Rang de l'harm.
PST1E_1	Dépassement papillotement courte durée U1E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PST2E_1	Dépassement papillotement courte durée U2E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PST3E_1	Dépassement papillotement courte durée U3E, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PST12_1	Dépassement papillotement courte durée U12, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PST23_1	Dépassement papillotement courte durée U23, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PST31_1	Dépassement papillotement courte durée U31, ligne 1	Valeur moyenne sur 10 min
PI1	Puissance active d'intervalle L1	Valeur moyenne d'intervalle
PI2	Puissance active d'intervalle L2	Valeur moyenne d'intervalle
PI3	Puissance active d'intervalle L3	Valeur moyenne d'intervalle
PI	Puissance active d'intervalle réseau	Valeur moyenne d'intervalle
RSTEVAL_2	Réinit. évaluation d'événements, ligne 2	0
EVAL_2	Evaluation d'événements, événement Début, ligne 2	0
EVALx_2	Evaluation d'événements, événement Fin, ligne 2	0

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
RECA_2	Nouvel enregistrement dans enregistreur A2	"Indice absolu"
RECS_2	Nouvel enregistrement dans enregistreur S2	"Indice absolu"
RECB_2	Nouvel enregistrement dans enregistreur B2	"Indice absolu"
RECC_2	Nouvel enregistrement dans enregistreur C2	"Indice absolu"
OV1E_2	Surtension U1E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV1Ex_2	Surtension U1E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
OV2E_2	Surtension U2E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV2Ex_2	Surtension U2E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
OV3E_2	Surtension U3E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OV3Ex_2	Surtension U3E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
OVNE_2	Surtension UNE, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
OVNEx_2	Surtension UNE, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS1E_2	Bosse U1E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS1Ex_2	Bosse U1E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS2E_2	Bosse U2E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS2Ex_2	Bosse U2E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS3E_2	Bosse U3E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS3Ex_2	Bosse U3E, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS12_2	Bosse U12, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS12x_2	Bosse U12, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS23_2	Bosse U23, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS23x_2	Bosse U23, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VS31_2	Bosse U31, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VS31x_2	Bosse U31, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale sur 10 ms
VD1E_2	Baisse U1E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD1Ex_2	Baisse U1E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
VD2E_2	Baisse U2E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD2Ex_2	Baisse U2E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
VD3E_2	Baisse U3E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD3Ex_2	Baisse U3E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
VD12_2	Baisse U12, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD12x_2	Baisse U12, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
VD23_2	Baisse U23, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD23x_2	Baisse U23, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
VD31_2	Baisse U31, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
VD31x_2	Baisse U31, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD1E_2	Creux de tension U1E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD1Ex_2	Creux de tension U1E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD2E_2	Creux de tension U2E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD2Ex_2	Creux de tension U2E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD3E_2	Creux de tension U3E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
DD3Ex_2	Creux de tension U3E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD12_2	Creux de tension U12, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD12x_2	Creux de tension U12, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD23_2	Creux de tension U23, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD23x_2	Creux de tension U23, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
DD31_2	Creux de tension U31, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
DD31x_2	Creux de tension U31, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI1E_2	Interruption de l'alimentation U1E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI1Ex_2	Interruption de l'alimentation U1E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI2E_2	Interruption de l'alimentation U2E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI2Ex_2	Interruption de l'alimentation U2E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI3E_2	Interruption de l'alimentation U3E, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI3Ex_2	Interruption de l'alimentation U3E, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI12_2	Interruption de l'alimentation U12, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI12x_2	Interruption de l'alimentation U12, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI23_2	Interruption de l'alimentation U23, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI23x_2	Interruption de l'alimentation U23, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SI31_2	Interruption de l'alimentation U31, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement sur 10 ms
SI31x_2	Interruption de l'alimentation U31, événement Fin, ligne 2	Valeur minimale sur 10 ms
SVC1E_2	Divergence de tension lente U1E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
SVC2E_2	Divergence de tension lente U2E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
SVC3E_2	Divergence de tension lente U3E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
SVC12_2	Divergence de tension lente U12, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
SVC23_2	Divergence de tension lente U23, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
SVC31_2	Divergence de tension lente U31, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PLT1E_2	Dépassement papillotement longue durée U1E, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
PLT2E_2	Dépassement papillotement longue durée U2E, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
PLT3E_2	Dépassement papillotement longue durée U3E, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
PLT12_2	Dépassement papillotement longue durée U12, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
PLT23_2	Dépassement papillotement longue durée U23, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
PLT31_2	Dépassement papillotement longue durée U31, ligne 2	Valeur moyenne sur 2 h
NUU_2	Dépassement déséquilibre de tension, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD1E_2	Dépassement THD de U1E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD2E_2	Dépassement THD de U2E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD3E_2	Dépassement THD de U3E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD12_2	Dépassement THD de U12, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD23_2	Dépassement THD de U23, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
THD31_2	Dépassement THD de U31, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
HN1E_2	Dépassement harmonique U1E, ligne 2	Rang de l'harm.
HN2E_2	Dépassement harmonique U2E, ligne 2	Rang de l'harm.
HN3E_2	Dépassement harmonique U3E, ligne 2	Rang de l'harm.

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
HN12_2	Dépassement harmonique U12, ligne 2	Rang de l'harm.
HN23_2	Dépassement harmonique U23, ligne 2	Rang de l'harm.
HN31_2	Dépassement harmonique U31, ligne 2	Rang de l'harm.
PST1E_2	Dépassement papillotement courte durée U1E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PST2E_2	Dépassement papillotement courte durée U2E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PST3E_2	Dépassement papillotement courte durée U3E, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PST12_2	Dépassement papillotement courte durée U12, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PST23_2	Dépassement papillotement courte durée U23, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
PST31_2	Dépassement papillotement courte durée U31, ligne 2	Valeur moyenne sur 10 min
US1_2	Dépassement US1-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US1x_2	Dépassement US1-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US2_2	Dépassement US2-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US2x_2	Dépassement US2-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US3_2	Dépassement US3-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US3x_2	Dépassement US3-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US12_2	Dépassement US12-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US12x_2	Dépassement US12-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US23_2	Dépassement US23-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US23x_2	Dépassement US23-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US31_2	Dépassement US31-3s, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
US31x_2	Dépassement US31-3s, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
US1_1	Dépassement US1-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US1x_1	Dépassement US1-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
US2_1	Dépassement US2-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US2x_1	Dépassement US2-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
US3_1	Dépassement US3-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US3x_1	Dépassement US3-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
US12_1	Dépassement US12-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US12x_1	Dépassement US12-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
US23_1	Dépassement US23-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US23x_1	Dépassement US23-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
US31_1	Dépassement US31-3s, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
US31x_1	Dépassement US31-3s, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC1_1	Variation de tension U1E/U1N, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC1x_1	Variation de tension U1E/U1N, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC2_1	Variation de tension U2E/U2N, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC2x_1	Variation de tension U2E/U2N, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC3_1	Variation de tension U3E/U3N, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC3x_1	Variation de tension U3E/U3N, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC12_1	Variation de tension U12, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC12x_1	Variation de tension U12, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale

La régulation, c'est notre métier.

Symbole	Désignation	Valeur d'événement
FVC23_1	Variation de tension U23, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC23x_1	Variation de tension U23, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC31_1	Variation de tension U31, événement Début, ligne 1	Valeur de déclenchement
FVC31x_1	Variation de tension U31, événement Fin, ligne 1	Valeur maximale
FVC1_2	Variation de tension U1E/U1N, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC1x_2	Variation de tension U1E/U1N, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
FVC2_2	Variation de tension U2E/U2N, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC2x_2	Variation de tension U2E/U2N, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
FVC3_2	Variation de tension U3E/U3N, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC3x_2	Variation de tension U3E/U3N, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
FVC12_2	Variation de tension U12, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC12x_2	Variation de tension U12, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
FVC23_2	Variation de tension U23, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC23x_2	Variation de tension U23, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
FVC31_2	Variation de tension U31, événement Début, ligne 2	Valeur de déclenchement
FVC31x_2	Variation de tension U31, événement Fin, ligne 2	Valeur maximale
F10S	Fréquence du réseau	Valeur de fréquence 10 s

4.9.3 Vue d'ensemble des signaux binaires d'état 4xU, 4xI

ID	Symbole	Description
0	NoSignal	Pas de signal
1	Rst	Interruption de la tension auxiliaire
2	IntErr	Erreur interne
3	ComErr	Erreur COM
4	LanErr	Erreur LAN
5	WDT1	Chien de garde de communication 1 : temps imparti dépassé
6	FsyncErr	Erreur de synchronisation de fréquence (uniq. V2, V3 !)
7	ClipErr	Dépassement de plage de mesure
8	MSRs2	Nouvelles valeurs sur 10/12 périodes
9	MSR3s	Nouvelles valeurs sur 150/180 périodes
10	MSR10min	Nouvelles valeurs sur 10 min
11	MSR2h	Nouvelles valeurs sur 2 h
12	MSRDay	Nouvelles valeurs de jour
13	MSRRecA	Nouvel enreg. de défaut dans enregistreur A1
14	MSRRecB	Nouvel enreg. de défaut dans enregistreur B1
15	MSRRecC	Nouvel enreg. de défaut dans enregistreur C
16	MSREvnt	Nouvel événement
17	MEMs2	Débordement du tampon 0,2 s
18	MEM3s	Débordement du tampon 3 s
19	MEM10min	Débordement du tampon 10 min
20	MEM2h	Débordement du tampon 2 h

ID	Symbole	Description
21	MEMDay	Débordement du tampon jour
22	MEMRecA	Débordement de l'enregistreur A
23	MEMRecB	Débordement de l'enregistreur B
24	MEMRecC	Débordement de l'enregistreur C
25	MEMEvtnt	Débordement du tampon d'événements 1
26	Nfc	Divergence de fréquence tolérance étroite
27	Wfc	Divergence de fréquence tolérance large
28	Tov	Surtension temporaire à fréquence industrielle
29	Fvc	Variation de tension rapide
30	Fvd	Creux de tension
31	Si	Coupure de tension brève
32	Li	Coupure de tension longue
33	SVC	Divergence de tension lente (10 min)
34	HD	Dépassement de distorsions harmoniques (10 min)
35	UU	Dépassement de déséquilibre de tension (10 min)
36	PST	Dépassement Pst (10 min)
37	PLT	Dépassement Plt (2h)
38	DINNfc_w	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [semaine]
39	DINNfc_y	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [an]
40	DINTov_y	Dépassement du nombre maxi de surtensions temporaires à fréquence industrielle [an]
41	DINFvc_d	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [jour]
42	DINFvc_y	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [an]
43	DINFvd_y	Dépassement du nombre maxi de creux de tension [an]
44	DINSi_y	Dépassement du nombre maxi d'interruptions brèves d'alimentation [an]
45	DINLi_y	Dépassement du nombre maxi d'interruptions longues d'alimentation [an]
46	DINSVC_w	Dépassements de plage trop fréquents de la variation de tension lente [semaine]
47	DINHd_w	Dépassements de plage trop fréquents par distorsions harmoniques [semaine]
48	DINUU_w	Dépassements de plage trop fréquents par déséquilibre de tension [semaine]
49	DINPLT_w	Dépassements de plage trop fréquents par papillotement [semaine]
50	DINSig_d	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [jour]
51	DINSig_w	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [semaine]
52	DINSig_y	Dépassement du nombre maxi de jours avec dépassements trop fréquents de tension de signaux [an]
53	Sig	Dépassement de tension de signaux
54	MSRRecS	Nouvel enreg. de défaut dans enregistreur S
55	MEMRecS	Débordement de l'enregistreur S
56	TIMESYNC	Etat synchronisation temporelle externe
57	TIMASET	Réglage de l'heure
58	WDT2	Chien de garde de communication 2 : temps imparti dépassé
59	TN_K1P	TRANSNOSTIC : court-circuit Phase-Terre dans propre réseau (en aval du point de mesure)
60	TN_K2P	TRANSNOSTIC : court-circuit Phase-Phase dans propre réseau (en aval du point de mesure)
61	TN_K3P	TRANSNOSTIC : court-circuit triphasé dans propre réseau (en aval du point de mesure)

ID	Symbole	Description
62	TN_KIM	TRANSNOSTIC : court-circuit en amont du point de mesure
63	TN_PEX	TRANSNOSTIC : pointe dans propre réseau (en aval du point de mesure)
64	TN_PIM	TRANSNOSTIC : pointe en amont du point de mesure
65	BIN_1	Entrée binaire 1
66	BIN_2	Entrée binaire 2
67	BIN_3	Entrée binaire 3
68	BIN_4	Entrée binaire 4
69	BIN_5	Entrée binaire 5
70	BIN_6	Entrée binaire 6
71	BIN_7	Entrée binaire 7
72	BIN_8	Entrée binaire 8
73	BIN_9	Entrée binaire 9
74	BIN_10	Entrée binaire 10
75	BIN_11	Entrée binaire 11
76	BIN_12	Entrée binaire 12
77	BIN_13	Entrée binaire 13
78	BIN_14	Entrée binaire 14
79	BIN_15	Entrée binaire 15
80	BIN_16	Entrée binaire 16
81	Eval	Validation évaluation d'événement
82	ENs2	Validation enregistrement valeurs sur 10/12 périodes
83	EN3s	Validation enregistrement valeurs sur 150/180 périodes
84	EN10min	Validation enregistrement valeurs sur 10 min
85	EN2h	Validation enregistrement valeurs sur 2 h
86	ENDay	Validation enregistrement valeurs de jour
87	ENRecA	Validation enregistrement de défaut dans enregistreur A
88	ENRecB	Validation enregistrement de défaut dans enregistreur B
89	ENRecC	Validation enregistrement de défaut dans enregistreur C
90	ENRecS	Validation enregistrement de défaut dans enregistreur S
91	ENEvnt	Validation enregistrement événement
92	TrgTx	Signal de déclenchement externe émis
93	TrgRx	Signal de déclenchement externe reçu
94	TrgLTF	Signal de déclenchement : limite inférieure pour fréquence de demi-périodes
95	TrgUTF	Signal de déclenchement : limite supérieure pour fréquence de demi-périodes
96	TrgSTF	Signal de déclenchement : saut de fréquence pour demi-périodes
97	TrgSW	Signal de déclenchement : déclencheur logiciel
98	TrgLT1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U1
99	TrgLT2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U2
100	TrgLT3	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U3
101	TrgLT12	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U12
102	TrgLT23	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U23

ID	Symbole	Description
103	TrgL31	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U31
104	TrgUT1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U1
105	TrgUT2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U2
106	TrgUT3	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U3
107	TrgUT12	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U12
108	TrgUT23	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U23
109	TrgUT31	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U31
110	TrgUTN	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes UNE
111	TrgST1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U1
112	TrgST2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U2
113	TrgST3	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U3
114	TrgST12	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U12
115	TrgST23	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U23
116	TrgST31	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U31
117	TrgSTN	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes UNE
118	TrgSTP1	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U1
119	TrgSTP2	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U2
120	TrgSTP3	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U3
121	TrgET1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U1
122	TrgET2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U2
123	TrgET3	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U3
124	TrgET12	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U12
125	TrgET23	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U23
126	TrgET31	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U31
127	TrgETN	Signal de déclenchement : courbe enveloppe UNE
128	TrgLPS	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes système direct
129	TrgUPS	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système direct
130	TrgUNS	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système inverse
131	TrgUZS	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes système inverse
132	TrgL1_I	Signal de déclenchement : limite inférieure courant de demi-périodes I1
133	TrgL2_I	Signal de déclenchement : limite inférieure courant de demi-périodes I2
134	TrgL3_I	Signal de déclenchement : limite inférieure courant de demi-périodes I3
135	TrgUT1_I	Signal de déclenchement : limite supérieure courant de demi-périodes I1
136	TrgUT2_I	Signal de déclenchement : limite supérieure courant de demi-périodes I2
137	TrgUT3_I	Signal de déclenchement : limite supérieure courant de demi-périodes I3
138	TrgUTN_I	Signal de déclenchement : limite supérieure courant de demi-périodes IN
139	TrgST1_I	Signal de déclenchement : saut de courant de demi-périodes I1
140	TrgST2_I	Signal de déclenchement : saut de courant de demi-périodes I2
141	TrgST3_I	Signal de déclenchement : saut de courant de demi-périodes I3
142	TrgSTN_I	Signal de déclenchement : saut de courant de demi-périodes IN

4.9.4 Appareil 8 x U

ID	Symbole	Description
0	NoSignal	Pas de signal
1	Rst	Interruption de la tension auxiliaire
2	IntErr	Erreur interne
3	ComErr	Erreur COM
4	LanErr	Erreur LAN
5	WDT1	Chien de garde de communication 1 : temps imparti dépassé
6	FsyncErr	Erreur de synchronisation de fréquence
7	ClipErr_1	Dépassement de plage de mesure, ligne 1
8	MSRs2_1	Nouvelles valeurs sur 10/12 périodes, ligne 1
9	MSR3s_1	Nouvelles valeurs sur 150/180 périodes, ligne 1
10	MSR10min_1	Nouvelles valeurs sur 10 min, ligne 1
11	MSR2h_1	Nouvelles valeurs sur 2 h, ligne 1
12	MSRDay_1	Nouvelles valeurs de jour, ligne 1
13	MSRRecA_1	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur A, ligne 1
14	MSRRecB_1	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur B, ligne 1
15	MSRRecC_1	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur C, ligne 1
16	MSREvnt_1	Nouvel événement, ligne 1
17	MEMs2_1	Débordement du tampon 0,2 s, ligne 1
18	MEM3s_1	Débordement du tampon 3 s, ligne 1
19	MEM10min_1	Débordement du tampon 10 min, ligne 1
20	MEM2h_1	Débordement du tampon 2 h, ligne 1
21	MEMDay_1	Débordement du tampon jour, ligne 1
22	MEMRecA_1	Débordement de l'enregistreur A, ligne 1
23	MEMRecB_1	Débordement de l'enregistreur B, ligne 1
24	MEMRecC_1	Débordement de l'enregistreur C, ligne 1
25	MEMEvnt_1	Débordement du tampon d'événements, ligne 1
26	Nfc_1	Variation de fréquence tolérance étroite, ligne 1
27	Wfc_1	Variation de fréquence tolérance large, ligne 1
28	Tov_1	Surtension temporaire à fréquence industrielle, ligne 1
29	Fvc_1	Variation de tension rapide, ligne 1
30	Fvd_1	Creux de tension, ligne 1
31	Si_1	Coupure de tension brève, ligne 1
32	Li_1	Coupure de tension longue, ligne 1
33	SVC_1	Divergence de tension lente (10 min), ligne 1
34	HD_1	Dépassement de distorsions harmoniques (10 min), ligne 1
35	UU_1	Dépassement de déséquilibre de tension (10 min), ligne 1

ID	Symbole	Description
36	PST_1	Dépassement Pst (10 min), ligne 1
37	PLT_1	Dépassement Plt (2h), ligne 1
38	DINNfc_w_1	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [semaine], ligne 1
39	DINNfc_y_1	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [an], ligne 1
40	DINTov_y_1	Dépassement du nombre maxi de surtensions temporaires à fréquence industrielle [an], ligne 1
41	DINFvc_d_1	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [jour], ligne 1
42	DINFvc_y_1	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [an], ligne 1
43	DINFvd_y_1	Dépassement du nombre maxi de creux de tension [an], ligne 1
44	DINSi_y_1	Dépassement du nombre maxi d'interruptions brèves d'alimentation [an], ligne 1
45	DINLi_y_1	Dépassement du nombre maxi d'interruptions longues d'alimentation [an], ligne 1
46	DINSVC_w_1	Dépassements de plage trop fréquents de la variation de tension lente [semaine], ligne 1
47	DINHD_w_1	Dépassements de plage trop fréquents par distorsions harmoniques [semaine], ligne 1
48	DINUU_w_1	Dépassements de plage trop fréquents par déséquilibre de tension [semaine], ligne 1
49	DIN-PLT_w_1	Dépassements de plage trop fréquents par papillonnement [semaine], ligne 1
50	ClipErr_2	Dépassement de plage de mesure, ligne 2
51	MSRs2_2	Nouvelles valeurs sur 10/12 périodes, ligne 2
52	MSR3s_2	Nouvelles valeurs sur 150/180 périodes, ligne 2
53	MSR10min_2	Nouvelles valeurs sur 10 min, ligne 2
54	MSR2h_2	Nouvelles valeurs sur 2 h, ligne 2
55	MSRDay_2	Nouvelles valeurs de jour, ligne 2
56	MSRRecA_2	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur A, ligne 2
57	MSRRecB_2	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur B, ligne 2
58	MSRRecC_2	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur C, ligne 2
59	MSREvnt_2	Nouvel événement, ligne 2
60	MEMs2_2	Débordement du tampon 0,2 s, ligne 2
61	MEM3s_2	Débordement du tampon 3 s, ligne 2
62	MEM10min_2	Débordement du tampon 10 min, ligne 2
63	MEM2h_2	Débordement du tampon 2 h, ligne 2
64	MEMDay_2	Débordement du tampon jour, ligne 2
65	MEMRecA_2	Débordement de l'enregistreur A, ligne 2
66	MEMRecB_2	Débordement de l'enregistreur B, ligne 2
67	MEMRecC_2	Débordement de l'enregistreur C, ligne 2
68	MEMEvnt_2	Débordement du tampon d'événements
69	Nfc_2	Variation de fréquence tolérance étroite, ligne 2
70	Wfc_2	Variation de fréquence tolérance large, ligne 2

ID	Symbole	Description
71	Tov_2	Surtension temporaire à fréquence industrielle, ligne 2
72	Fvc_2	Variation de tension rapide, ligne 2
73	Fvd_2	Creux de tension, ligne 2
74	Si_2	Coupure de tension brève, ligne 2
75	Li_2	Coupure de tension longue, ligne 2
76	SVC_2	Divergence de tension lente (10 min), ligne 2
77	HD_2	Dépassement de distorsions harmoniques (10 min), ligne 2
78	UU_2	Dépassement de déséquilibre de tension (10 min), ligne 2
79	PST_2	Dépassement Pst (10 min), ligne 2
80	PLT_2	Dépassement Plt (2h), ligne 2
81	DINNfc_w_2	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [semaine], ligne 2
82	DINNfc_y_2	Dépassement trop fréquent de plage de fréquence étroite [an], ligne 2
83	DINTov_y_2	Dépassement du nombre maxi de surtensions temporaires à fréquence industrielle [an], ligne 2
84	DINFvc_d_2	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [jour], ligne 2
85	DINFvc_y_2	Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [an], ligne 2
86	DINFvd_y_2	Dépassement du nombre maxi de creux de tension [an], ligne 2
87	DINSi_y_2	Dépassement du nombre maxi d'interruptions brèves d'alimentation [an], ligne 2
88	DINLi_y_2	Dépassement du nombre maxi d'interruptions longues d'alimentation [an], ligne 2
89	DINSVC_w_2	Dépassements de plage trop fréquents de la variation de tension lente [semaine], ligne 2
90	DINHD_w_2	Dépassements de plage trop fréquents par distorsions harmoniques [semaine], ligne 2
91	DINUU_w_2	Dépassements de plage trop fréquents par déséquilibre de tension [semaine], ligne 2
92	DIN-PLT_w_2	Dépassements de plage trop fréquents par papillonnement [semaine], ligne 2
93	DINSig_d_2	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [jour], ligne 2
94	DINSig_w_2	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [semaine], ligne 2
95	DINSig_y_2	Dépassement du nombre maxi de jours avec dépassements trop fréquents de tension de signaux [an], ligne 2
96	Sig_2	Dépassement tension de signaux, ligne 2
97	MSRRecS_2	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur S, ligne 2
98	MEMRecS_2	Débordement enregistreur S, ligne 2
99	DINSig_d_1	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [jour], ligne 1
100	DINSig_w_1	Dépassements trop fréquents de tension de signaux [semaine], ligne 1
101	DINSig_y_1	Dépassement du nombre maxi de jours avec dépassements trop fréquents de tension de signaux [an], ligne 1
102	Sig_1	Dépassement tension de signaux, ligne 1
103	MSRRecS_1	Nouvel enregistrement de défaut dans enregistreur S, ligne 1
104	MEMRecS_1	Débordement enregistreur S, ligne 1
105	Eval_1	Etat évaluation des événements, ligne 1
106	ENS2_1	Etat enregistrement valeurs sur 10/12 périodes, ligne 1
107	EN3s_1	Etat enregistrement valeurs sur 150/180 périodes, ligne 1

ID	Symbole	Description
108	EN10min_1	Etat enregistrement valeurs sur 10 min, ligne 1
109	EN2h_1	Etat enregistrement valeurs sur 2 h, ligne 1
110	ENDay_1	Etat enregistrement valeurs de jour, ligne 1
111	ENRecA_1	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur A, ligne 1
112	ENRecB_1	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur B, ligne 1
113	ENRecC_1	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur C, ligne 1
114	ENRecS_1	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur S, ligne 1
115	ENEvt_1	Etat enregistrement événement, ligne 1
116	Eval_2	Etat évaluation d'événements, ligne 2
117	ENs2_2	Etat enregistrement valeurs sur 10/12 périodes, ligne 2
118	EN3s_2	Etat enregistrement valeurs sur 150/180 périodes, ligne 2
119	EN10min_2	Etat enregistrement valeurs sur 10 min, ligne 2
120	EN2h_2	Etat enregistrement valeurs sur 2 h, ligne 2
121	ENDay_2	Etat enregistrement valeurs de jour, ligne 2
122	ENRecA_2	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur A, ligne 2
123	ENRecB_2	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur B, ligne 2
124	ENRecC_2	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur C, ligne 2
125	ENRecS_2	Etat enregistrement de défaut dans enregistreur S, ligne 2
126	ENEvt_2	Etat enregistrement événement, ligne 2
127	TIMESYNC	Etat synchronisation temporelle externe : 0 = non synchronisé, 1 = synchronisé
128	TIMESET	Réglage de l'heure
129	BIN_1	Entrée binaire 1
130	BIN_2	Entrée binaire 2
131	BIN_3	Entrée binaire 3
132	BIN_4	Entrée binaire 4
133	BIN_5	Entrée binaire 5
134	BIN_6	Entrée binaire 6
135	BIN_7	Entrée binaire 7
136	BIN_8	Entrée binaire 8
137	BIN_9	Entrée binaire 9
138	BIN_10	Entrée binaire 10
139	BIN_11	Entrée binaire 11
140	BIN_12	Entrée binaire 12
141	BIN_13	Entrée binaire 13
142	BIN_14	Entrée binaire 14
143	BIN_15	Entrée binaire 15
144	BIN_16	Entrée binaire 16
145	WDT2	Chien de garde de communication 2 : temps imparti dépassé
146	TrgTx	Signal de déclenchement externe émis
147	TrgRx	Signal de déclenchement externe reçu
148	TrgLTF	Signal de déclenchement : limite inférieure pour fréquence de demi-périodes

ID	Symbole	Description
149	TrgUTF	Signal de déclenchement : limite supérieure pour fréquence de demi-périodes
150	TrgSTF	Signal de déclenchement : saut de fréquence pour demi-périodes
151	TrgSW_1	Signal de déclenchement : déclenchement logiciel, ligne 1
152	TrgLT1_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U1, ligne 1
153	TrgLT2_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U2, ligne 1
154	TrgLT3_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U3, ligne 1
155	TrgLT12_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U12, ligne 1
156	TrgLT23_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U23, ligne 1
157	TrgLT31_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U3, ligne 1
158	TrgUT1_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U1, ligne 1
159	TrgUT2_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U2, ligne 1
160	TrgUT3_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U3, ligne 1
161	TrgUT12_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U12, ligne 1
162	TrgUT23_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U23, ligne 1
163	TrgUT31_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U3, ligne 1
164	TrgUTN_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes UNE, ligne 1
165	TrgST1_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U1, ligne 1
166	TrgST2_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U2, ligne 1
167	TrgST3_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U3, ligne 1
168	TrgST12_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U12, ligne 1
169	TrgST23_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U23, ligne 1
170	TrgST31_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U31, ligne 1
171	TrgSTN_1	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes UNE, ligne 1
172	TrgSTP1_1	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U1, ligne 1
173	TrgSTP2_1	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U2, ligne 1
174	TrgSTP3_1	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U3, ligne 1
175	TrgET1_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U1, ligne 1
176	TrgET2_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U2, ligne 1
177	TrgET3_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U3, ligne 1
178	TrgET12_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U12, ligne 1
179	TrgET23_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U23, ligne 1
180	TrgET31_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U31, ligne 1
181	TrgETN_1	Signal de déclenchement : courbe enveloppe UNE, ligne 1
182	TrgLPS_1	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes système direct, ligne 1
183	TrgUPS_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système direct, ligne 1
184	TrgUNS_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système inverse, ligne 1
185	TrgUZS_1	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système homopolaire, ligne 1
186	TrgSW_2	Signal de déclenchement : déclenchement logiciel, ligne 2
187	TrgLT1_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U1, ligne 2
188	TrgLT2_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U2, ligne 2
189	TrgLT3_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U3, ligne 2

ID	Symbole	Description
190	TrgL12_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U12, ligne 2
191	TrgL23_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U23, ligne 2
192	TrgL31_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes U3, ligne 2
193	TrgU1_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U1, ligne 2
194	TrgU2_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U2, ligne 2
195	TrgU3_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U3, ligne 2
196	TrgU12_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U12, ligne 2
197	TrgU23_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U23, ligne 2
198	TrgU31_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes U3, ligne 2
199	TrgUTN_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes UNE, ligne 2
200	TrgST1_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U1, ligne 2
201	TrgST2_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U2, ligne 2
202	TrgST3_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U3, ligne 2
203	TrgST12_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U12, ligne 2
204	TrgST23_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U23, ligne 2
205	TrgST31_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes U31, ligne 2
206	TrgSTN_2	Signal de déclenchement : saut de tension de demi-périodes UNE, ligne 2
207	TrgSTP1_2	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U1, ligne 2
208	TrgSTP2_2	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U2, ligne 2
209	TrgSTP3_2	Signal de déclenchement : saut de phase de tension de demi-périodes U3, ligne 2
210	TrgET1_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U1, ligne 2
211	TrgET2_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U2, ligne 2
212	TrgET3_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U3, ligne 2
213	TrgET12_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U12, ligne 2
214	TrgET23_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U23, ligne 2
215	TrgET31_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe U31, ligne 2
216	TrgETN_2	Signal de déclenchement : courbe enveloppe UNE, ligne 2
217	TrgLPS_2	Signal de déclenchement : limite inférieure tension de demi-périodes système direct, ligne 2
218	TrgUPS_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système direct, ligne 2
219	TrgUNS_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système inverse, ligne 2
220	TrgUZS_2	Signal de déclenchement : limite supérieure tension de demi-périodes système homopolaire, ligne 2

4.10 Conditions de référence

Température de référence	$23^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ K}$
Grandeurs d'entrée	$U = U_n \pm 10\%$ $I = I_n \pm 10\%$
Tension auxiliaire	$H = H_n \pm 1\%$
Fréquence	$= f_{\text{nom}} \pm 1\%$
Divers	CEI 60688 - partie 1

4.11 Saisie des données de mesure

Fréquence d'échantillonnage	10240 Hz
Résolution CAN	24 bits
Filtre anticrénelage	Filtre analogique : filtre de Butterworth du 3e ordre Filtre numérique : filtre de décimation sinc5 (CAN)
Fréquence nominale	$f_{\text{nom}} = 50 \text{ Hz}, 60 \text{ Hz}$
Plage de mesure de fréquence	$f_{\text{nom}} \pm 15\%$

4.12 Mémoire de données

Paramètres de calibrage, identification du matériel	EEPROM série, 256 x 16 bits
Microprogramme	FLASH (CPU), 4 Mo
Données de mesure non volatiles (4 Mo), configuration	NV-RAM (CPU), 4 Mo, avec pile de sauvegarde (au lithium)
Données de mesure volatiles (64 Mo, mémoire d'arrière-plan)	SDRAM (DSP), 64 Mo

4.13 Compatibilité électromagnétique

Conformité CE

Immunité aux parasites EN 61326
EN 61000-6-2

Emission de parasites EN 61326
EN 61000-6-4

ESD

CEI 61000-4-2 8 kV / 16 kV
CEI 60 255-22-2

Champs électromagnétiques

CEI 61000-4-3 10 V/m
CEI 60 255-22-3

Salve

CEI 61000-4-4 4 kV / 2 kV
CEI 60 255-22-4

Surtension transitoire 1 MHz

CEI 61000-4-5 4 kV / 2 kV
CEI 61000-4-12 2,5 kV, classe III
CEI 60 255-22-1

Champs magnétiques HF liés à des lignes

CEI 61000-4-6 10 V, 150 kHz ... 80 MHz
CEI 61000-4-8 100 A/m permanent
Toutes positions 1000 A/m 1 s

Creux de tension

CEI 61000-4-11 30% 0,02s, 60% 1 s

Emission de parasites

EN 61326
EN 61000-6-4

Boîtiers 30...230 MHz, 40 dB
à une distance de 10 m 230...1000 MHz, 47 dB

Branchement au réseau AC 0,15...0,5 MHz, 79 dB
à une distance de 10 m 0,5...5 MHz, 73 dB
5...30 MHz, 73 dB

4.14 Sécurité électrique

Classe de protection	1
Degré de salissure	2
Catégorie de mesure	CAT III / 300 V
en option	CAT III / 500V

4.15 Tensions de travail

50 V	230 V
E-LAN, COM-Server COM1 ... COM2 Temps / Déclencheur	Tension auxiliaire Entrées binaires Sorties de relais

4.16 Alimentation électrique

Caractéristique	H0	H1
CA	90 ... 264 V	-
CC	100 ... 300 V	18 ... 72 V
Consommation	≤ 15 VA	≤ 15 W
Fréquence	45 ... 400 Hz	-
Fusible pour faible intensité	T2 250 V	T2 250 V

Valable pour toutes les caractéristiques:
des coupures de tension ≤ 80 ms ne provoquent pas de pertes de données
ni de dysfonctionnements.

4.17 Conditions ambiantes

Plage de température

En service	-15 ... +55°C
Transport et stockage	-25 ... +65°C

Contrainte d'humidité

30 jours par an sans condensation	95% rel.
--------------------------------------	----------

Froid sec

CEI 60068-2-1	-15°C / 16 h
---------------	--------------

Chaleur sèche

CEI 60068-2-2	+55°C / 16 h
---------------	--------------

Chaleur humide constante

CEI 60068-2-3	+ 40°C/93% / 2 jours
---------------	----------------------

Chaleur humide cyclique

CEI 60068-2-30	12+12 h, 6 cycles, +55°C/93%
----------------	------------------------------

Chutes

CEI 60068-2-31	hauteur de chute de 100 mm, non emballé
----------------	---

Vibrations

CEI 60255-21-1	Classe 1
----------------	----------

Chocs

CEI 60255-21-2	Classe 1
----------------	----------

5. Caractéristiques mécaniques

Entrées de mesure

Code	
C10	2 x 4 entrées de tension (100 V / 230 V) pour système de doubles barres omnibus
C20 ... C31	4 entrées de tension (100 V / 230 V), 4 entrées de courant (1 A / 5 A)

5.1 Exécution

L'interface Power Quality PQI-DA est intégrée dans un solide boîtier en acier inoxydable.

Tous les branchements sont accessibles par le biais de bornes Phoenix. A l'exception des entrées de courant et de tension, les branchements sont tous réalisés avec la technique serrage-insertion.

Si l'option COM-Server (code T1) a été choisie, le boîtier dispose d'une connexion RJ 45.

Le boîtier peut être monté sur une paroi ou sur des profilés chapeau.

Matière Acier inoxydable

Type de protection

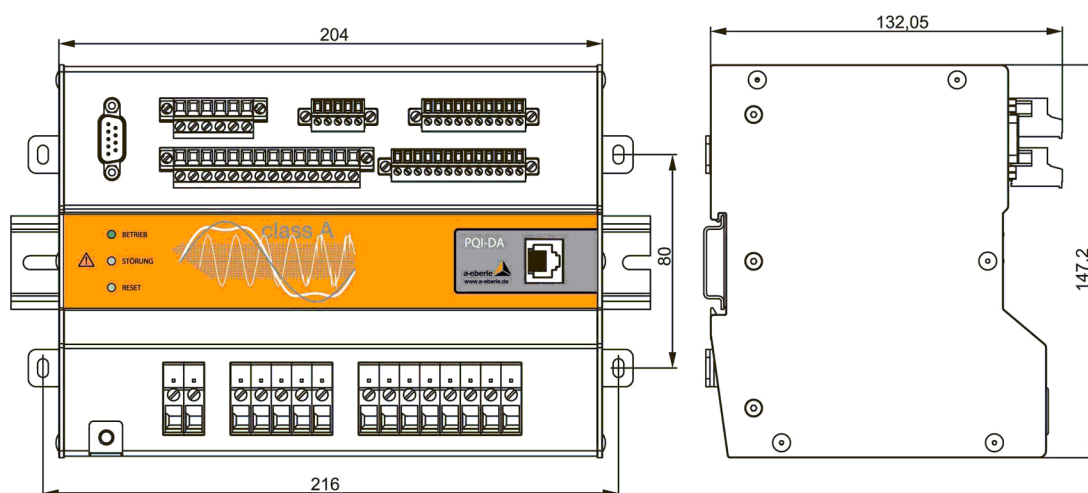
Boîtier IP 40

Bornes IP 20

Poids ≤ 2 kg

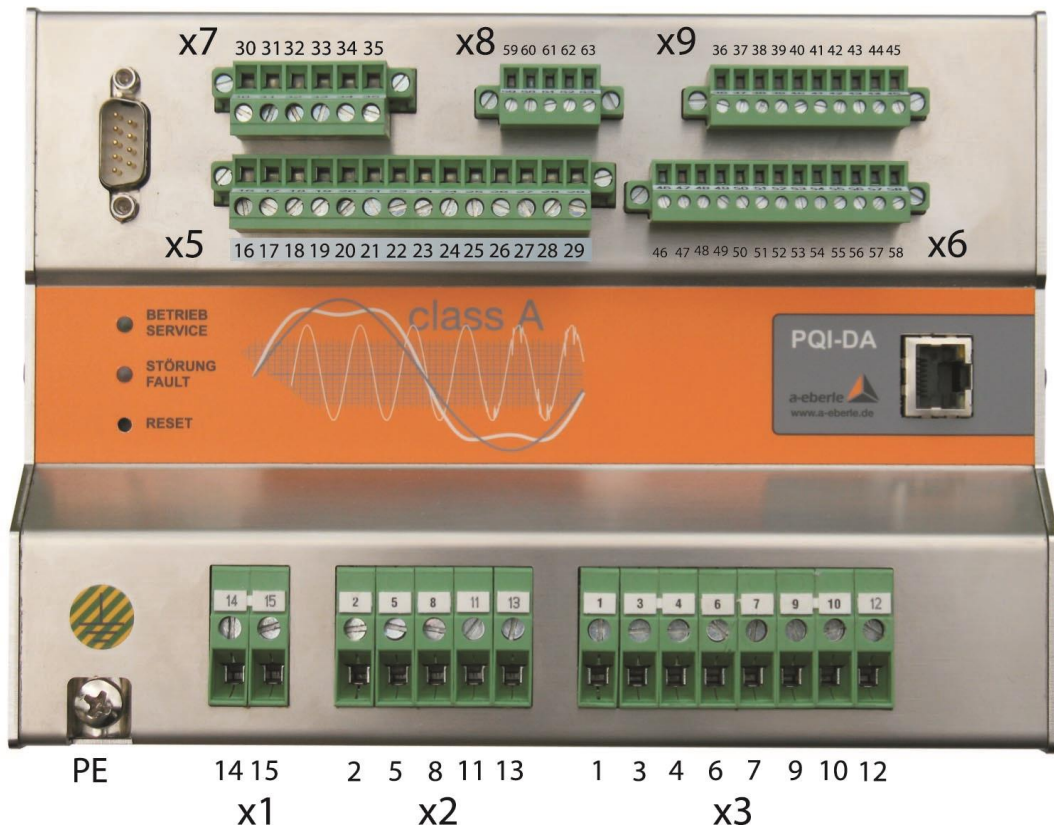
Dimensions voir illustration ci-dessous

Éléments de branchement Bornes à vis

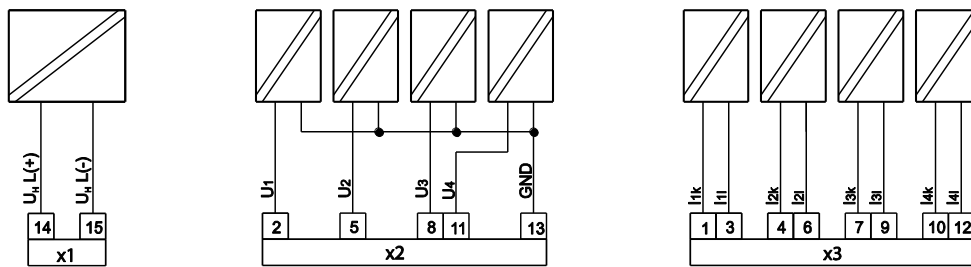


Dimensions

5.1.1 PQI-DA 4U / 4I

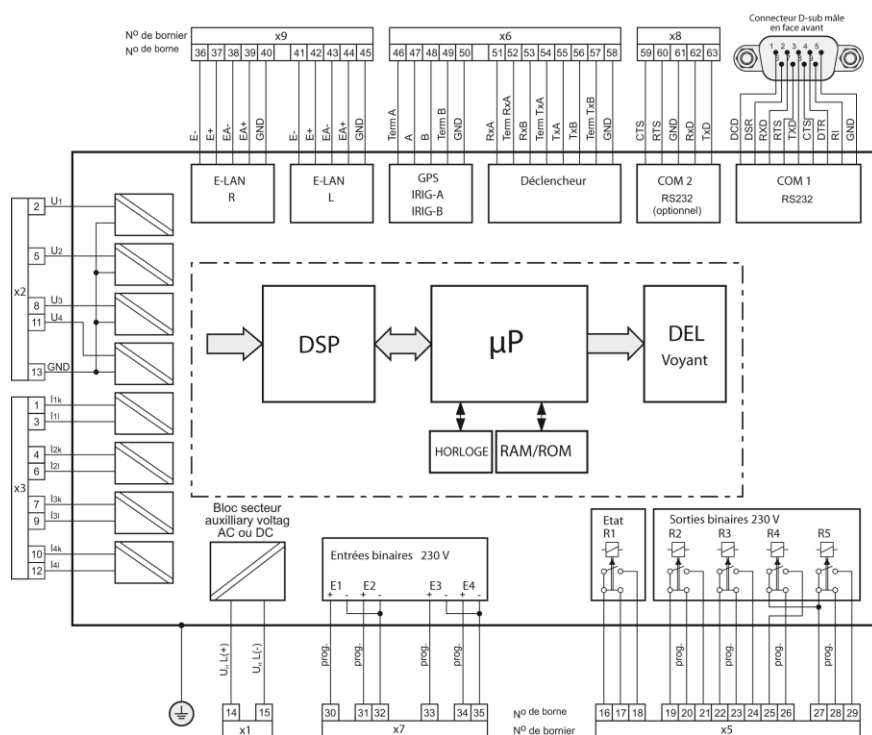


Brochage des borniers x1 ... x3

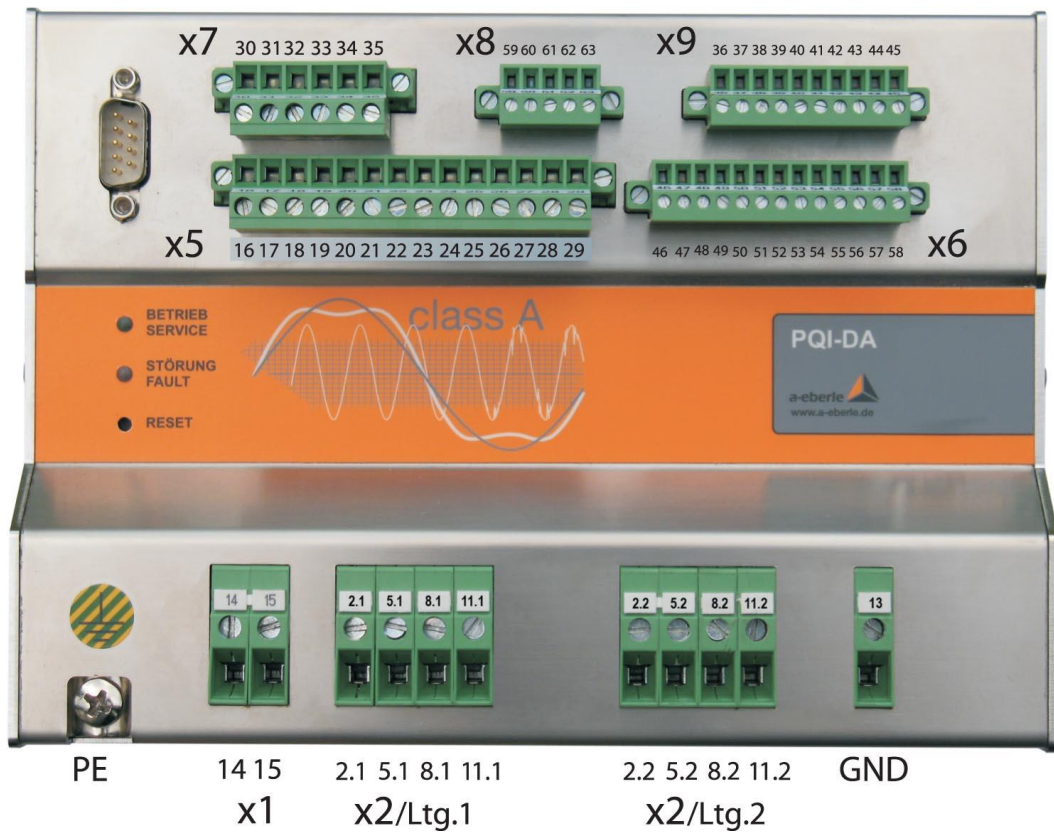


Bornier	Désignation		Fonction	Borne
X1	Tension auxiliaire	U _H	L (+)	14
			L (-)	15
X2	Tension de phase L1 (AC)	U ₁	L1	2
	Tension de phase L2	U ₂	L2	5
	Tension de phase L3	U ₃	L3	8
	Tension du point neutre	U ₄	N	11
	Potentiel de référence (Terre)	GND	E	13
X3	Courant de phase L1	I1	K I	1 3
	Courant de phase L2	I2	K I	4 6
	Courant de phase L3	I3	K I	7 9
	Conducteur neutre / Courant cumulé	I4	K I	10 12

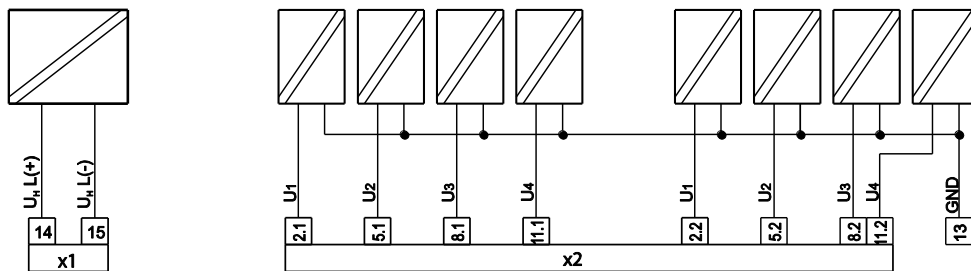
Schéma de principe:



5.1.2 PQI-DA 8U

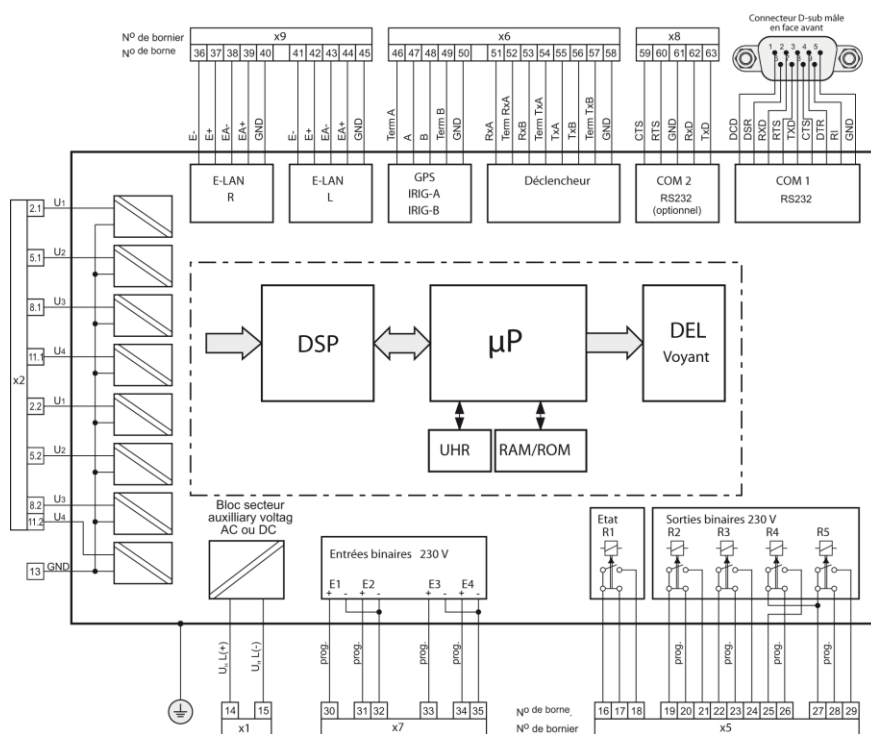


Brochage des borniers x1 ... x2

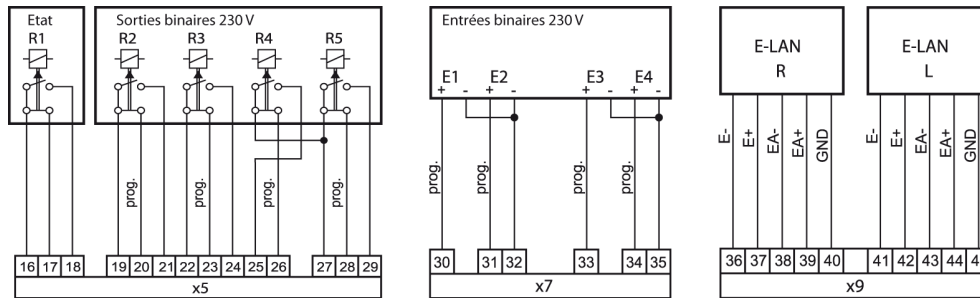


Bornier	Désignation		Fonction	Borne
X1	Tension auxiliaire	U _H	L (+)	14
			L (-)	15
X2 Ligne 1	Tension de phase	U ₁	L1	2.1
	Tension de phase	U ₂	L2	5.1
	Tension de phase	U ₃	L3	8.1
	Tension du point neutre	U ₄	N	11.1
X3	Potentiel de référence (Terre)	GND	E	13

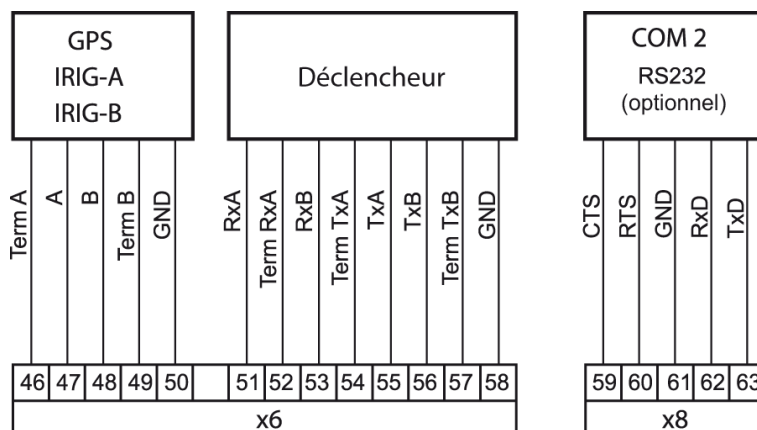
Schéma de principe:



5.1.3 Brochage des borniers x5 .. x9



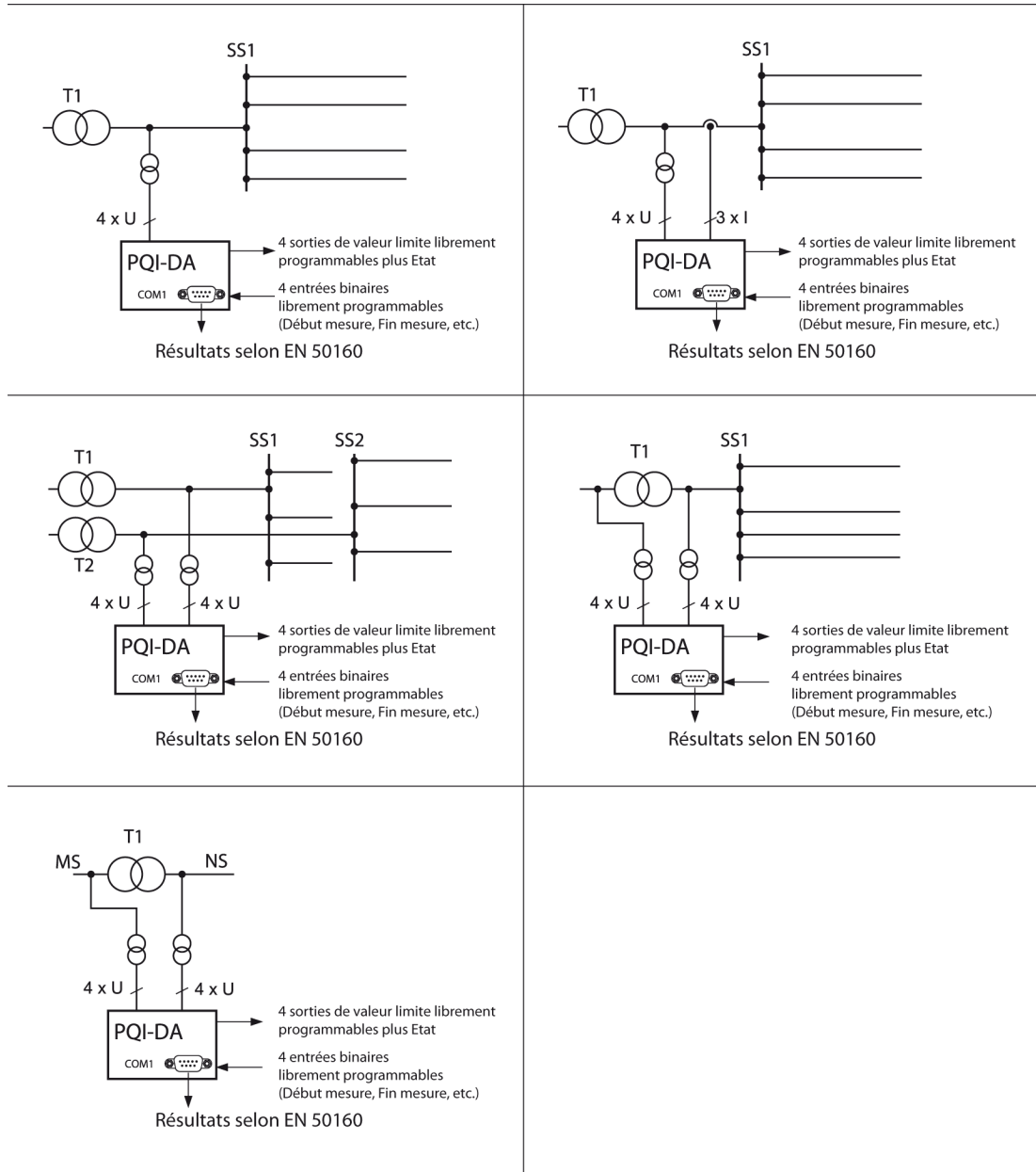
Bornier	Désignation	Fonction	Borne	
X5	Etat	R1	Pôle Repos Travail	16 17 18
		R2	Pôle Repos Travail	19 20 21
	Sorties binaires 230 V	R3	Pôle Repos Travail	22 23 24
		R4	Pôle Repos Travail	27 26 25
		R5	Pôle Repos Travail	27 28 29
X7	Entrées binaires 230 V	E1	+	30
		E2	+	31
		E1/E2	GND	32
		E3	+	33
		E4	+	34
X9	E-LAN R (droit)		E-	36
			E+	37
			EA-	38
			EA+	39
			GND	40
	E-LAN L (gauche)		E-	41
			E+	42
			EA-	43
			EA+	44
			GND	45



Bornier	Désignation	Fonction	Borne
X6	GPS, IRIG-A Carte adaptateur IRIG-B	Term. A	46
		A	47
		B	48
		Term. B	49
		GND	50
	Déclencheur	RxA	51
		Term. RxA	52
		RxB	53
		Term. TxA	54
		TxA	55
		TxB	56
		Term. TxB	57
		GND	58
X8	COM 2 RS 232	CTS	59
		RTS	60
		GND	61
		RxD	62
		TxD	63

5.2 Exemples de branchements

Les groupes de codes "C" donnent 5 applications typiques.



6. Interfaces série

6.1 RS232

Chaque PQI-DA est équipé de deux interfaces RS 232 qui sont désignées par COM 1 et COM 2. COM 1 est une interface de paramétrage et de programmation pourvue d'un connecteur SUB-D à 9 contacts. COM 2 peut être câblée par le biais d'un bornier à fiches.

Si l'option T1 (COM-Server/TCP/IP) a été choisie, l'interface COM 2 disparaît et est remplacée par un connecteur de type RJ 45.

Connecteurs

COM 1	Connecteur mini Sub-D sur la face avant, brochage comme sur un PC
COM 2	Bornier à fiches x8
Possibilités de branchement	PC, terminal, modem, API
Nombre de bits de données / Protocole	Parité 8, pair, sans, impair
Débit de transmission bits/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200
Etablissement de liaison	RTS / CTS ou XON / XOFF

6.2 TCP/IP

L'interface TCP/IP ou COM-Server est séparée galvaniquement de tous les autres circuits électriques. Cette interface permet des communications avec un débit de 100 Mbauds.

Le logiciel de paramétrage Reg-P Loader permet de paramétrer l'adresse IP.

6.3 E-LAN (Energie-Local Area Network)

Le PQI-DA dispose en standard d'une double interface E-LAN L,R (réseau local d'énergie). Elle sert à relier dans un réseau d'autres PQI-DA ou d'autres appareils REGSys™ de la société **A. Eberle GmbH & Co. KG**.

6.3.1 Caractéristiques

- Possibilité d'adresser 255 participants
- Protocole multimaître basé sur SDLC/HDLC
- Fonction Répéteur entre les interfaces E-LAN L et R
- Débit de transmission configurable jusqu'à 375 kilobauds
- Mode opératoire à 2 fils (Multi-Drop, RS485) ou à 4 fils (Pair à pair, RS422)
- Terminaison activable

6.3.2 Fonctionnement

Au maximum 255 appareils REGSys™ peuvent être reliés dans un réseau E-LAN.

Dans tout le système mis en réseau, il est possible d'accéder à chaque participant du réseau par le biais de son interface RS232 ou TCP/IP afin de réaliser des réglages sur les différents appareils ou de lire des données par exemple.

6.3.2.1 Topologie

Le réseau E-LAN peut être constitué d'un segment de bus linéaire ou d'une structure arborescente de segments de bus linéaires. En général, les données sont transmises entre deux segments de bus par le biais des deux interfaces E-LAN d'un participant (fonction Répéteur).



Des boucles fermées ne sont pas autorisées !

6.3.2.2 Segments de bus

La longueur de chaque segment est limitée à 1,2 km.

La terminaison doit être activée dans les appareils participants aux deux extrémités de chaque segment de bus et désactivée dans tous les autres segments.



Les interfaces E-LAN inutilisées doivent avoir une terminaison!

Le mode opératoire (2 fils / 4 fils) et le débit de transmission doivent être définis pour chaque segment de bus. Toutes les interfaces E-LAN reliées à ce segment de bus doivent être configurées sur ces paramètres.

Mode opératoire à 2 fils (Multi-Drop, RS485)

Au maximum 32 appareils peuvent fonctionner en parallèle sur un segment de bus linéaire. Les participants se partagent la capacité de transmission disponible.

A un instant donné, un seul participant peut émettre tandis que tous les autres reçoivent (mode semi-duplex).

Si un des participants est supprimé, la transmission de données reste en général (terminaison de bus !) intacte entre les participants restants sur ce segment.

Eviter les lignes de dérivation ($l < 0,25$ m).

Le débit maximal est de 125 kilobauds.

Mode opératoire à 4 fils (Pair à pair, RS485)

Deux appareils sont reliés sur un segment, la paire de conducteurs pour l'émission et la réception devant être croisée.

Les deux appareils disposent de toute la capacité de transmission tout en pouvant émettre simultanément (mode duplex).

La transmission de données est interrompue lorsqu'un participant est supprimé.

Le débit maximal est de 375 kilobauds.

6.3.2.3 Réémetteur

Lorsque la transmission doit se faire sur des distances supérieures à 1,2 km ou si l'on doit utiliser des voies de transmission existantes, on peut installer un segment de bus en mode opératoire à 4 fils avec les deux réémetteurs (par ex. RS422<-> fibre optique) de la voie de transmission montés en série.

6.3.2.4 Identifications sur le bus



Chaque participant E-LAN doit recevoir une adresse univoque (A...A9, B...B9, C...C9.....Z...Z4)!

6.3.2.5 Etude du système

L'étude de la topologie est d'autant plus importante que la quantité de données à transmettre est grande, que le nombre de participants est important et que les temps de réaction attendus sont courts.

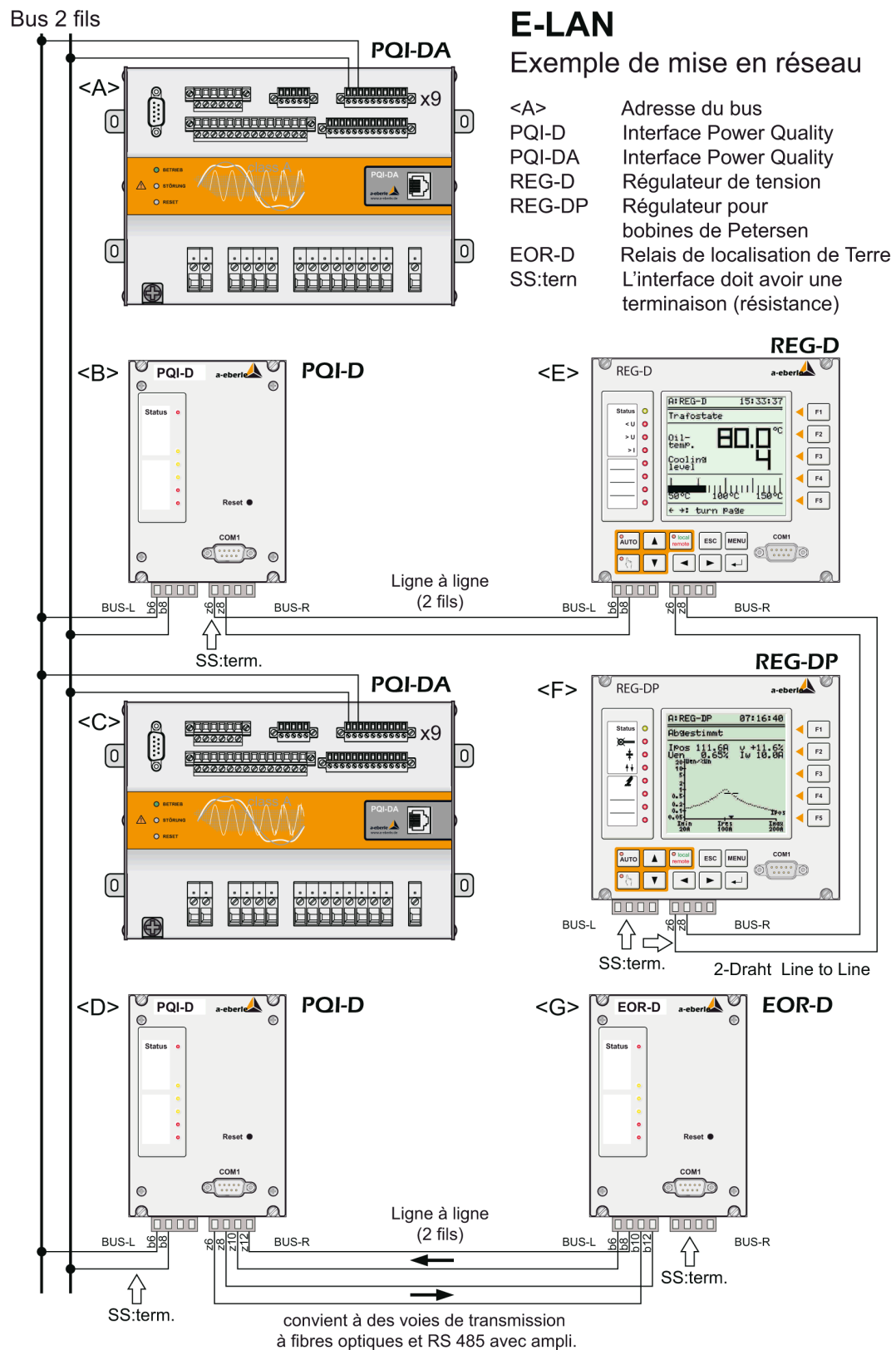
On doit noter que tous les participants reliés à un segment de bus ou devant être lus par le biais d'une interface RS232 ou TCP/IP se partagent la capacité de transmission du canal de données correspondant.

Quelle quantité de données de quel appareil qui doit être lue sur quel appareil représente ici un aspect important.

La quantité de données à lire par le biais d'une interface devrait être limitée.

Le volume de données sur un segment de bus ne devrait pas dépasser sa capacité de transmission. Selon cet aspect, le mode à 4 fils est préférable au mode à 2 fils.

Représentation schématique des possibilités d'un réseau E-LAN



6.4 Synchronisation temporelle

L'interface PQI-DA est équipée d'une horloge temps réel (RTC), précise à quartz, qui est alimentée par une batterie de sauvegarde en cas de panne de la tension auxiliaire. Pour synchroniser plusieurs appareils, les PQI-DA sont reliés par le bus de synchronisation temporelle (RS 485).

Un appareil est configuré en tant que maître de la référence temporelle et transmet cycliquement une heure système aux autres PQI-DA (esclaves temps). De cette façon, les horloges temps réel des PQI-DA synchronisés suivent exactement l'horloge temps réel du PQI-DA maître. Les PQI-DA qui ne sont pas reliés au bus de synchronisation temporelle sont configurés en tant que maîtres temps.

- ▶ **Vous trouverez des informations sur la configuration de la synchronisation temporelle lors de l'installation du logiciel et du matériel dans le chapitre correspondant de la notice de mise en service.**

Des horloges externes doivent fournir un signal DCF77-SPACE et peuvent être reliées à un système PQsys par 2 voies au choix :

6.4.1 Interface RS232 du maître du temps (COM)

Si une horloge radioélectrique fournissant un signal de sortie DCF77 (horloge radio DCF77 ou horloge radio GPS avec signal de sortie DCF77) est reliée à l'interface RS232 et que cette dernière est réglée sur la réception de ce signal, le maître temps émet donc le signal reçu sur le bus de synchronisation temporelle par le biais duquel sont synchronisés tous les autres PQI-DA.

6.4.2 Bus de synchronisation temporelle (RS485)

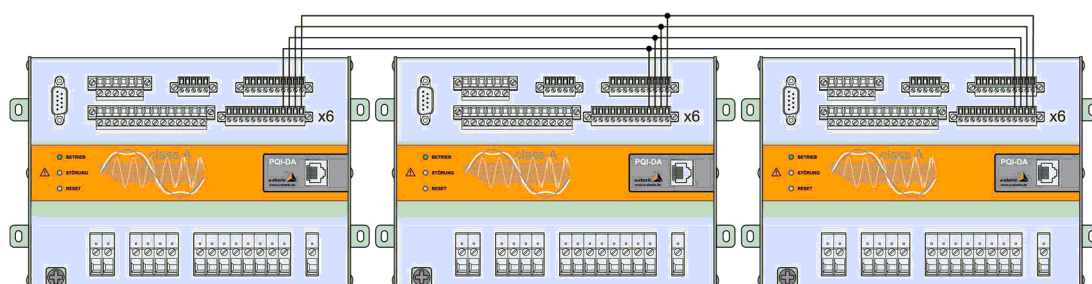
L'horloge radioélectrique GPS externe (NIS Time GPS) peut être directement reliée sur le bus temporel et a alors la fonction du maître du temps, c'est-à-dire tous les PQI-DA reliés au bus de synchronisation temporelle sont configurés en tant qu'esclaves du temps.

Le bus de synchronisation temporelle est un bus à 2 fils (A, B avec GND).

Les bornes de même nom A, B, GND sont reliées entre elles d'un appareil à l'autre.

La terminaison active doit être placée à une extrémité du bus (également s'il n'y a qu'un PQI-DA !) en reliant sur l'appareil correspondant A avec Term_A et B avec Term_B.

Si la longueur du bus est supérieure à 1,5 m, on devrait également brancher la terminaison à l'autre extrémité du bus.



Synchronisation du bus, exemple pour 3 PQI-DA reliés en mode 2 fils

Bornier	Fonction	Borne	Premier/dernier PQI-DA	Autres PQI-DA
x6	Term. A	46	Ligne "A"	
	A	47	Ligne "A"	Ligne "A"
	B	48	Ligne "B"	Ligne "B"
	Term. B	49	Ligne "B"	
	GND	50	Ligne "GND"	Ligne "GND"

6.5 Déclencheur externe

L'interface PQI-DA peut enregistrer des enregistrements de défaut déclenchés par des événements. Si plusieurs appareils sont reliés par le bus de déclenchement, en cas d'apparition d'un événement déclencheur, chaque PQI-DA émet une impulsion qui déclenche l'enregistrement simultané d'enregistrements de défaut sur les autres participants du bus. Cette fonction peut être activée ou désactivée au cours de l'installation.

Le déclencheur externe devrait toujours être activé si une affectation temporelle exacte des événements est nécessaire.

La longueur maximale d'un segment de bus est selon le standard RS 485 de 1,2 km avec la possibilité de brancher au maximum 32 appareils.

Si le bus de déclenchement est limité à un tel segment, il suffit d'avoir une configuration à 2 fils (A, B et GND) :

RxA est relié avec TxA et RxB avec TxB sur chaque appareil.

Les bornes de même nom RxA, RxB, GND sont reliées entre elles d'un appareil à l'autre.

La terminaison active doit être placée à une extrémité du bus (également s'il n'y a qu'un seul PQI-DA !) en reliant sur l'appareil correspondant RxA avec Term_RxA et RxB avec Term_RxB.

Si la longueur du bus est supérieure à 1,5 m, on devrait également brancher la terminaison du PQI-DA à l'autre extrémité du bus.

Bornier	Fonction	Borne	Premier/dernier PQI-DA	Autres PQI-DA
x6	RxA	51	Ligne "A"	Ligne "A"
	Term. RxA	52		
	RxB	53	Ligne "B"	Ligne "B"
	Term. TxA	54	Ligne "A"	
	TxA	55	Ligne "A"	
	TxB	56	Ligne "B"	
	Term. TxB	57	Ligne "B"	
	GND	58	Ligne "GND"	Ligne "GND"

Si le bus de déclenchement comporte plusieurs segments qui sont reliés par des réémetteurs (par ex. coupleur en étoile FO), le mode à 4 fils (RxA, RxB, TxA, TxB avec GND) est nécessaire :

Les bornes de même nom RxA, RxB, TxA, TxB, GND sont reliées entre elles d'un appareil à l'autre et aux signaux correspondants

du réémetteur à une extrémité du bus (Rx->Tx, Tx->Rx).

Le bus d'émission (Tx) doit avoir une terminaison active sur le premier PQI-DA.

7. Appareil de surveillance de la qualité de la tension

7.1 Evaluation selon les normes

Sources: EN 50160, CEI 61000-4-30

▶ **Tension d'alimentation (EN 50160)**

Valeur efficace de la tension au point de fourniture

▶ **Tension d'alimentation déclarée U_c (EN 50160)**

Tension nominale, si rien d'autre n'a été conclu entre l'entreprise distributrice d'énergie électrique et le client.

▶ **Conditions normales d'exploitation (EN 50160)**

L'état d'exploitation dans un réseau de distribution, dans lequel la demande de courant est couverte, les manœuvres de réseau sont effectuées et les défauts sont éliminés par des systèmes de protection automatiques en l'absence de conditions exceptionnelles dues à des influences extérieures ou à des goulots d'étranglement majeurs pour l'alimentation.

▶ **Variation de tension lente (EN 50160)**

Variation de la valeur efficace de la tension en raison de variations de la charge.

▶ **Variation de tension rapide (EN 50160)**

Variation individuelle rapide de la valeur efficace de la tension entre deux niveaux de tension consécutifs ayant chacun une certaine durée, mais pas déterminée (NF EN 61000-3-3, NF EN 61000-4-15).

▶ **Papillotement (Flicker) (EN 50160)**

Fluctuation de la tension d'alimentation qui correspond à une certaine intensité de fluctuation de luminosité visuelle d'une lampe à filament incandescent.

Intensité de papillotement (flicker) de courte durée P_{st} : Valeur sur un intervalle de 10 minutes

Intensité de papillotement (flicker) de longue durée P_{st} : Valeur moyenne de 12 valeurs P_{st} sur 2 h

▶ **Creux de tension (EN 50160)**

Diminution de la valeur efficace de la tension entre 90 et 1% de U_c .

▶ **Interruption d'alimentation, prévue/accidentelle (EN50160)**

Valeur efficace de la tension < 1% de U_c .

Durée ≥ 3 min : interruption de longue durée

< 3 min : interruption de courte durée

▶ **Surtension temporaire à fréquence industrielle (EN 50160)**

Augmentation de la valeur efficace de la tension à plus de 170% de U_c .

▶ **Tension harmonique de même rang**

Composante spectrale avec n fois la fréquence de la fréquence fondamentale d'une courbe de tension périodique.

▶ **THD (= Total Harmonic Distortion)**

Valeur efficace des tensions harmoniques de rang $n = 2..40$ rapportée à la valeur efficace de la tension harmonique fondamentale.

▶ **Tension de transmission de signaux du réseau (EN 50160)**

Valeur efficace [%] rapportée à U_c des signaux de télécommande centralisée de fréquence sonore (110 Hz .. 3 kHz) ou des signaux de fréquence de porteuse (3...148,5 kHz).

▶ **Déséquilibre de tension**

Degré de divergence des vecteurs de tension de l'harmonique fondamentale de l'état symétrique du réseau triphasé (même amplitude, même différence de phase de phases consécutives), mesuré sous forme de rapport des composants du système inverse sur ceux du système direct.

▶ **Baisse de tension (CEI 61000-4-30)**

Diminution temporaire de la tension en un point d'un système électrique en dessous d'un seuil. Les coupures de tension sont des cas spéciaux des creux de tension. Les caractéristiques essentielles sont la tension minimale et la durée.

▶ **Bosse de tension (CEI 61000-4-30)**

Augmentation temporaire de la tension en un point d'un système électrique au-dessus d'un seuil. Les caractéristiques essentielles sont la tension maximale et la durée.

7.1.1 Vue d'ensemble EN50160 (2010)

Caractéristiques de la tension d'alimentation	Valeurs ou plages de valeurs		Paramètres de mesure et d'évaluation			
	Basse tension	Moyenne tension	Grandeur de base	Intervalle d'intégration	Période d'observation	Pourcentage à respecter
Fréquence (si liaison à un réseau interconnecté)	49,5 Hz à 50,5 Hz 47 Hz à 52 Hz		Valeur moyenne	10 s	1 an	99,5 % 100%
Variation de tension lente	230 V ±10%	Uc ±10%	Valeur efficace	10 min	1 semaine	95% BT 99% MT
Variation de tension rapide	5%	4%	Valeur efficace	10 ms	1 jour	100%
Papillotement (défini uniq. pour papillotement de longue durée)	P = 1		Algorithme de papillotement	2 h	1 semaine	95%
Creux de tension (< 1 min)	qq. 10 à 1000 par an (en-dessous de 85% Uc)		Valeur efficace	10 ms	1 an	100%
Courte interruption d'alimentation (< 3 min)	qq. 10 à plusieurs 100 par an		Valeur efficace	10 ms	1 an	100%
Longues interruptions d'alimentation accidentelles (> 3 min)	qq. 10 à 50 par an (en-dessous de 1% Uc)		Valeur efficace	10 ms	1 an	100%
Surtension temporaire à fréquence industrielle (Phase - Terre)	le plus souvent < 1,5 kV	1,7 à 2,0 Uc (selon type de point neutre)	Valeur efficace	10 ms	aucun	100%
Surtension transitoire (Phase - Terre)	le plus souvent < 6 kV	correspond à coordination d'isolation	Valeur crête	aucun	aucun	100%
Déséquilibre de tension (rapport système inverse sur système direct)	le plus souvent 2%, cas d'exception jusqu'à 3%		Valeur efficace	10 min	1 semaine	95%
Tension harmonique (référence Un ou Uc)	Taux global d'harmoniques (THD) = 8%		Valeur efficace	10 min	1 semaine	95%
Tension interharmonique	Valeurs à l'étude		Valeurs à l'étude			
Tensions de signaux (référence Un ou Uc)	(MT : plage 9 à 95 kHz à l'étude)		Valeur efficace	3 s	1 jour	99%

7.1.2 Caractéristiques de la tension d'alimentation

Caractéristique: Interruption de l'alimentation

- Grandeurs mesurées: valeurs efficaces de tension de demi-périodes
- Paramètre: seuil (EN 50160) = $0,01 \cdot UC$
Longueur maximale d'interruption d'alimentation courte (EN 50160) = 180 s
- Grandeurs statistiques : nombre et durée

Courtes interruptions d'alimentation:

nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année

Longues interruptions d'alimentation :

nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année

- Valeurs à titre indicatif nombre par année selon EN 50160 :
courtes int.: "qq. dizaines à plusieurs centaines", pré réglage = 30
longues int.: "moins de 10 jusqu'à 50", pré réglage = 10

Caractéristique: Variation de tension lente

- Événement: intervalle de 10 min avec dépassement de plage
- Grandeurs mesurées : valeurs moyennes des valeurs efficaces de tension sur 10 min
- Paramètre:
seuils (EN 50160) = $(1 \pm 0,1) \cdot UC$
Pré réglage du seuil bas: $0,9 \cdot UC$
Pré réglage du seuil haut: $1,1 \cdot UC$
- Grandeurs statistiques:
nombre par jour, semaine, année
- Fréquence relative maxi. dans chaque intervalle hebdomadaire selon EN 50160 : 5%
Pré réglage: 5%

Caractéristique: Creux de tension

- Grandeurs mesurées : valeurs efficaces de tension de demi-périodes
- Paramètre: seuil (EN 50160) = $0,01..0,90 \cdot UC$, pré réglage = $0,90 \cdot UC$
- Grandeurs statistiques : nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Valeur à titre indicatif nombre par année selon EN 50160 :
"qq. dizaines à plusieurs milliers", pré réglage = 100

Caractéristique: Surtension temporaire à fréquence industrielle entre Phase et Terre

- Grandeurs mesurées: valeurs efficaces de tension de demi-périodes
- Paramètre: seuil (EN 50160) = $1,7..2,0 \cdot UC$, pré réglage = $1,7 \cdot UC$

- Grandeurs statistiques : nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Valeur à titre indicatif nombre par année selon EN 50160 : aucune
Préréglage = 10

Caractéristique: Variation de tension rapide

- Grandeurs mesurées : valeurs efficaces de tension de demi-périodes
- Paramètre:
seuil (EN 50160) = $\pm 0,04..0,06 * UC$
Préréglage seuil = $0,06 * UC$
- Durée minimale état stationnaire, préréglage = 1 s
- Grandeurs statistiques: nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Valeur à titre indicatif nombre par jour selon EN 50160:
"dans certaines conditions, plusieurs fois", préréglage = 10
Nombre par an: préréglage = 3650

Caractéristique: Déséquilibre de tension

- Événement: intervalle de 10 min avec dépassement de plage
- Grandeurs mesurées: valeur moyenne du déséquilibre de tension sur 10 min
- Paramètre: seuil (EN 50160) = 2...3%
Préréglage: 2%
- Grandeurs statistiques: nombre par jour, semaine, année
- Fréquence relative maxi. dans chaque intervalle hebdomadaire selon EN 50160: 5%
Préréglage: 5%

Caractéristique: Tensions harmoniques, THD

- Événement: intervalle de 10 min avec dépassement de plage d'au moins une tension harmonique ou du THD.
- Grandeurs mesurées: valeurs moyennes sur 10 min des tensions harmoniques (eff.), du THD
- Paramètre:
seuils (EN 50160) = Harmonique: cf. Tableau 2 de EN 50160 THD: 8%
Préréglage: selon EN 50160
- Grandeurs statistiques: nombre par jour, semaine, année
- Fréquence relative maxi. dans chaque intervalle hebdomadaire selon EN 50160: 5%
Préréglage: 5%

Caractéristique: Tensions de transmission de signaux du réseau

- Grandeurs mesurées: valeurs moyennes sur 3 s des tensions de transmission de signaux du réseau (%)

- Paramètre: seuils (EN 50160) = cf. illustrations 1, 2 de EN 50160
Fréquence de porteuse
Préréglage: fréquence de porteuse = 168 Hz, seuil = 9%
- Grandeurs statistiques: nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Fréquence relative maxi. dans chaque intervalle journalier selon EN 50160 : 1%
Préréglage : 1%

Caractéristique : Papillotement

- Evénement : intervalle de 2 h avec dépassement de plage
- Grandeurs mesurées : sévérité de papillotement de longue durée Plt (valeur moyenne sur 2 h)
- Paramètre : seuil (EN 50160) = 1,0
Préréglage : 1,0
- Grandeurs statistiques : nombre par jour, semaine, année
- Fréquence relative maxi. dans chaque intervalle hebdomadaire selon EN 50160 : 5%
Préréglage : 5%

Caractéristique : Fréquence industrielle plage étroite

- Grandeurs mesurées : valeur moyenne sur 10 s
- Paramètre : Seuil (EN 50160, liaison synchr. à réseau interconnecté) = 50 Hz \pm 0,5 Hz
Préréglage du seuil bas = 49,5 Hz
Préréglage du seuil haut = 50,5 Hz
- Grandeurs statistiques : nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Valeur à titre indicatif fréquence par année selon EN 50160 : 0,5 %
Préréglage : 0,5%

Caractéristique : Fréquence industrielle plage large

- Grandeurs mesurées : valeur moyenne sur 10 s
- Paramètre :
seuil (EN 50160, liaison synchr. à réseau interconnecté) = 47 Hz, 52 Hz
Préréglage du seuil bas = 47,0 Hz
Préréglage du seuil haut = 52,0 Hz
- Grandeurs statistiques : nombre et durée
nombre par jour, semaine, année
somme par jour, semaine, année
- Valeur à titre indicatif fréquence selon EN 50160 : 0%
Préréglage : 0%

7.2 Evénements de qualité du réseau

Les caractéristiques de la tension d'alimentation sont mesurées durant des intervalles d'agrégation correspondants et surveillées avec des seuils de tolérance (configurables) de qualité de réseau.

En cas de dépassement des plages de tolérance, les événements de qualité de réseau sont générés, enregistrés et leur durée et fréquence (occurrence) sont accumulées durant des intervalles de temps définis.

Les données générées de cette façon sont si compactes que l'enregistrement autonome est possible pendant une longue période de temps. Le traitement des événements est un processus de plusieurs étapes comprenant la génération, l'évaluation et l'enregistrement d'événements.



Dans un système à 3 conducteurs, on surveille, selon la norme EN50160, uniquement les tensions entre les conducteurs extérieurs (phases), tandis que, dans un système à 4 conducteurs, on surveille en plus les tensions entre les conducteurs extérieurs (phases) et le conducteur neutre. La surveillance des valeurs limites a lieu avec hystérésis (exception : variation de tension rapide)

Les événements sont générés d'abord séparément pour chacune des tensions de phase surveillées ("événements phase").

Il existe deux types de base en ce qui concerne l'agrégation temporelle des événements :
les événements intervalle
et les événements Début/Fin

L'évaluation de la qualité du réseau est basée sur des événements de réseau qui sont générés par la combinaison des événements de phase d'une caractéristique.

Selon le type, on peut représenter des événements par un ou plusieurs éléments avec un format uniforme:

Horodatage : instant de déclenchement de l'événement

Identifiant : caractérise le type

Valeur d'événement : dépend du type d'événement

7.2.1 Evénements intervalle

Ces événements sont générés à la fin de l'intervalle de mesure en cas de dépassement de valeurs limites des caractéristiques suivantes de la tension d'alimentation qui sont des valeurs mesurées sur 10 minutes ou sur 2 heures.

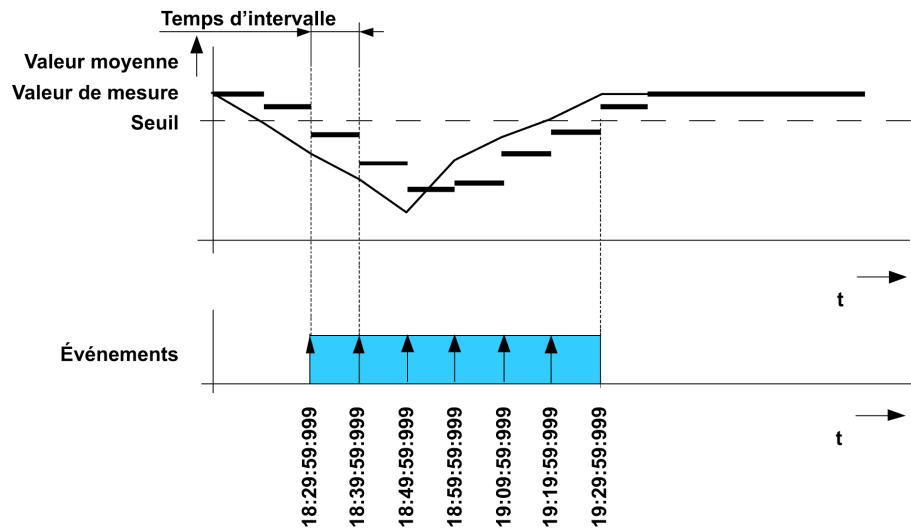
Divergence de tension lente (valeur sur 10 min)

Harmoniques, THD (valeur sur 10 min)

Déséquilibre (valeur sur 10 min)

Papillotement (valeurs sur 2 h)

En cas de dépassement permanent des valeurs limites, la génération d'événement est répétée à la cadence de l'intervalle. La valeur de l'événement correspond à la valeur de mesure de l'intervalle.



L'événement phase, d'abord détecté dans l'intervalle, est interprété en tant qu'événement du réseau.

Chaque événement de réseau ou de phase nécessite un élément d'événement.

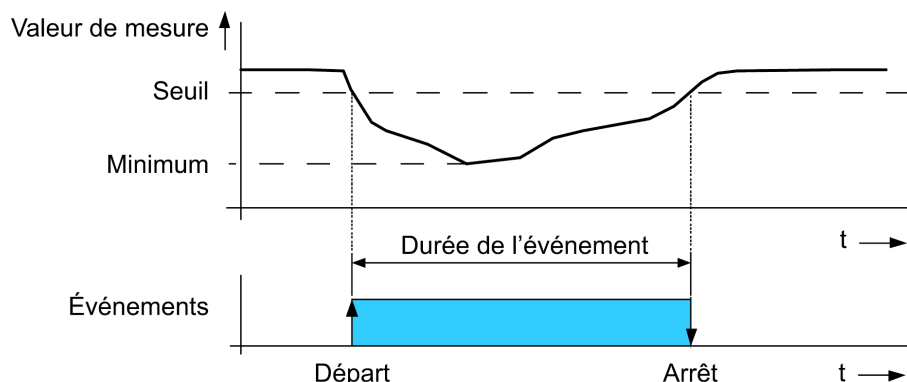
Pour chacune de ces caractéristiques, on compte les événements de réseau dans l'intervalle jour, semaine et année.

7.2.2 Événements Début/Fin

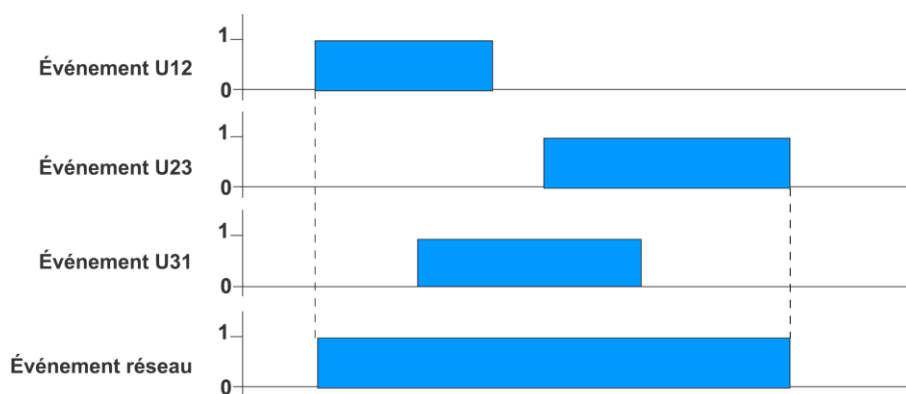
Ces événements sont générés pour les caractéristiques de tension d'alimentation suivantes:

- Variation de tension rapide (valeurs sur 10 ms)
- Baisse (valeurs sur 10 ms)
- Hausse (valeurs sur 10 ms)
- Creux de tension (valeurs sur 10 ms)
- Surtension temporaire à fréquence industrielle (valeurs sur 10 ms)
- Coupure de tension (valeurs sur 10 ms)
- Surtension de signal (valeurs sur 150/180 périodes)
- Divergence de fréquence, tolérance étroite (valeurs sur 10 s)
- Divergence de fréquence, tolérance large (valeurs sur 10 s)

L'élément d'événement Début est généré au début d'un dépassement de valeurs limites tandis que l'élément d'événement Fin est généré à la fin. Le logiciel d'évaluation WinPQ détermine la différence de temps entre les événements Début et Fin et montre la durée respective et les valeurs extrêmes de l'événement.



Il est possible d'enregistrer soit des événements de phases, soit des événements de réseau. Les événements de réseau sont générés par une évaluation combinatoire des événements de phases (exception : divergence de fréquence). Lors de la combinaison des événements de phases susmentionnés à l'exception de la coupure de tension, on applique une relation OU, c'est-à-dire l'événement de réseau est actif aussi longtemps qu'un événement de phase est actif sur au moins une des tensions de phase surveillées.



Mode événement événements de phase : Enregistrement d'événement U12, U23, U31
 Mode événement Événements réseau : Enregistrement d'événement U12, U23,

7.2.3 Priorisation des événements

Des défauts de la tension d'alimentation peuvent influencer simultanément différentes grandeurs mesurées et déclencher des dépassements de valeurs limites se chevauchant. Afin de pouvoir différencier à chaque instant les événements de défaut primaires dominants des effets secondaires, les événements Début/Fin reçoivent une priorité selon le principe suivant. Si, à un instant quelconque d'un événement, un autre événement d'une priorité plus élevée est actif, l'événement ayant la priorité la plus faible est rejeté.

Événement de priorité plus élevée	Coupure de tension	Chute de tension	Surtension	Variation de tension	Divergence de fréquence
Événement					
Variation de tension	✓	✓	✓		
Baisse de tension	✓	✓			
Bosse de tension	✓		✓		
Creux de tension	✓				
Surtension	✓				
Coupure de tension					
Tension de signaux	✓			✓	
Divergence de fréquence, plage étroite	✓			✓	✓
Divergence de fréquence, plage étendue	✓			✓	

7.3 Concept de marquage (ajout de drapeaux)

L'analyseur de réseau PQI-DA marque (met un drapeau sur) les intervalles de mesure selon CEI 61000-4-30, classe A.

Les marquages sont générés par les événements qui sont basés sur des valeurs efficaces de tension sur 10 ms.

Les événements sont classés selon 3 niveaux de défaut :

Niveau	Événement
0	aucun
1	variation de tension rapide, baisse, bosse
2	creux de tension, surtension
3	coupure de tension

Pour chaque tension de phase, on détecte le niveau de défaut maximal apparaissant dans chaque intervalle de mesure 10/12 périodes, 150/180 périodes, 10 min, 2 h et on l'enregistre dans un mot d'état dans les données d'intervalle. Par comparaison des niveaux de défaut d'intervalle maximaux avec un niveau de seuil configurable, on détermine si les événements, basés sur des valeurs de mesure d'intervalle, des caractéristiques suivantes sont évalués ou rejetés :

- Tensions de signaux (valeurs sur 150/180 périodes)
- Fréquence du réseau (valeur sur 10 s)
- Divergence de tension lente (valeur sur 10 min)
- Harmoniques, THD (valeur sur 10 min)
- Déséquilibre (valeur sur 10 min)
- Papillotement (valeurs sur 2 h)

Le réglage "Flagging ab... (drapeau à partir de...)" (WinPQ) permet de régler le niveau de défaut à partir duquel les événements susmentionnés seront rejetés. Les événements sur 10 min et 2 h peuvent être rejetés uniquement avec l'option "Flagging ab Unterbrechung (Drapeau si interruption)" (réglage usine).

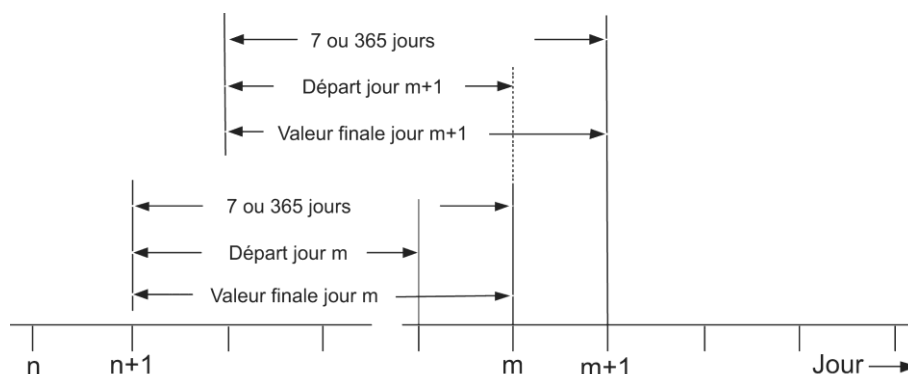
7.3.1 Signaux binaires d'état d'événement

Les événements de réseau génèrent des signaux binaires d'état qui peuvent être délivrés en sortie par le biais des sorties binaires, par exemple.

7.3.2 Agrégation des valeurs statistiques

Pour les caractéristiques de la tension d'alimentation, on compte les événements de réseau durant les intervalles jour, semaine et année, et on en calcule les sommes temporelles.

Les événements sont comptés le jour auquel ils se sont arrêtés (sont terminés).



A la fin du jour, les valeurs hebdomadaires et annuelles des 7 respectivement 365 dernières valeurs journalières sont calculées et sauvegardées.

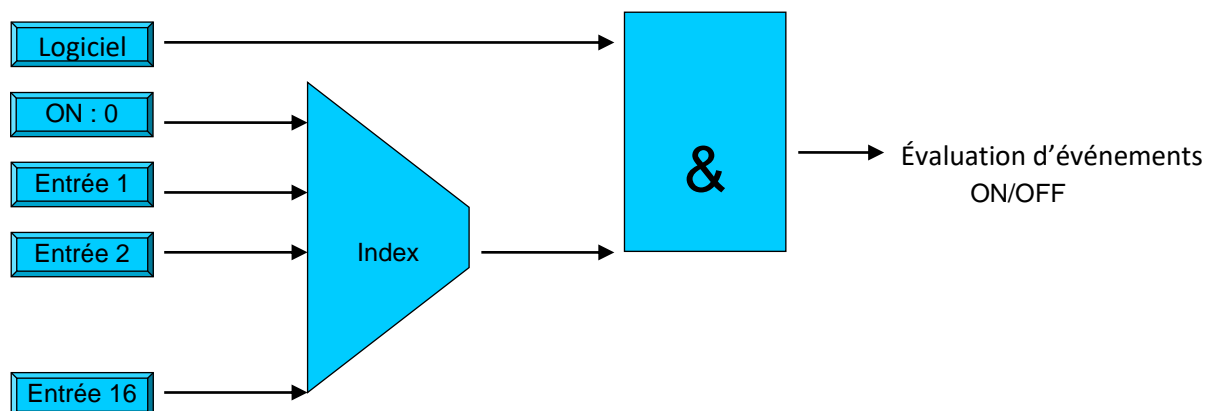
7.3.3 Surveillance des valeurs statistiques

Les valeurs statistiques sont surveillées par rapport aux valeurs limites (configurables). Si ces dernières sont dépassées, l'appareil génère des signaux binaires d'état correspondants (cf. 4.10) :

- Dépassement trop fréquent de la plage de tolérance étroite par la fréquence [semaine]
- Dépassement trop fréquent de la plage de tolérance étroite par la fréquence [an]
- Dépassement du nombre maxi de surtensions temporaires à fréquence industrielle [an]
- Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [jour]
- Dépassement du nombre maxi de variations de tension rapides [an]
- Dépassement du nombre maxi de creux de tension [an]
- Dépassement du nombre maxi d'interruptions brèves d'alimentation [an]
- Dépassement du nombre maxi d'interruptions longues d'alimentation [an]
- Dépassements de plage trop fréquents par des variations de tension lentes [semaine]
- Dépassements de plage trop fréquents par des distorsions harmoniques [semaine]
- Dépassements de plage trop fréquents par déséquilibre de tension [semaine]
- Dépassements de plage trop fréquents par papillotement [semaine]
- Dépassements trop fréquents de tension de signaux [jour]
- Dépassements trop fréquents de tension de signaux [semaine]
- Dépassement du nombre maxi de jours avec dépassement de tension de signaux [an]

7.3.4 Commande d'évaluation des événements

L'évaluation est en premier lieu bloquée en usine. Elle est activée par le logiciel seulement lorsque tous les réglages sont terminés et que des signaux de mesure valides sont présents. Lorsqu'une entrée binaire est sélectionnée (> 0), l'évaluation statistique des événements de qualité du réseau est interrompue pendant que le niveau logique est "haut". Le blocage de l'évaluation par le logiciel est prioritaire par rapport à l'entrée binaire.



7.4 Réglage de base du PQI-DA

Les réglages usine sont choisis de manière telle que l'on ne doit adapter que quelques paramètres dans la plupart des cas d'application.

Un PQI-DA ayant des entrées de tension de 400 V est configuré pour un réseau basse tension typique. Si le PQI-DA est équipé d'entrées 100 V, il est pré-réglé en usine pour un réseau moyenne tension typique. (selon EN50160 : 1 kV à 35 kV)

8. Circuits de mesure

Entrées de mesure

Pour chaque ligne, il faut choisir entre un système à 3 conducteurs et un système à 4 conducteurs. On définit ainsi les configurations de convertisseur qui peuvent être sélectionnées.

Il est possible de régler individuellement des valeurs primaires et secondaires pour chaque entrée de mesure. Le facteur du convertisseur correspond au rapport de la valeur primaire sur la valeur secondaire. A la livraison, la valeur primaire correspond à la valeur secondaire afin de mesurer des valeurs secondaires.

8.1 Entrées de tension

L'interface Power Quality PQI-DA dispose de quatre entrées de tension. A la livraison, les entrées U1, U2, U3 sont affectées aux tensions U1E, U2E, U3E et l'entrée U4 à la tension UNE (système à 3 conducteurs : tension de déplacement du point neutre, système à 4 conducteurs : tension du conducteur neutre).

Le raccordement de terre de référence E commun à toutes les entrées de tension doit être mis à la terre.

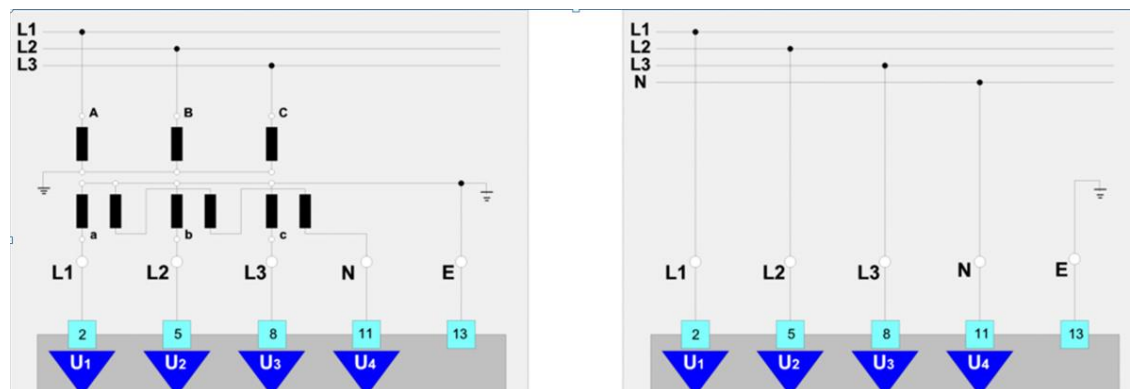
Dans des systèmes à 3 conducteurs, des tensions Phase-Phase sont indiquées habituellement pour les tensions primaires et secondaires, même si une tension étoilée est présente sur l'entrée concernée.

Dans des systèmes à 4 conducteurs, des tensions étoilées sont réglées pour les valeurs primaires et secondaires.

La tension déclarée est la valeur de référence pour toutes les valeurs limites de tension et doit être réglée sur la tension Phase-Phase optimale.

Elle ne diverge normalement que de quelques pourcents de la tension Phase-Phase primaire nominale. Le réglage incorrect de la tension déclarée est une cause fréquente de dysfonctionnements.

Configuration de convertisseur 1 :

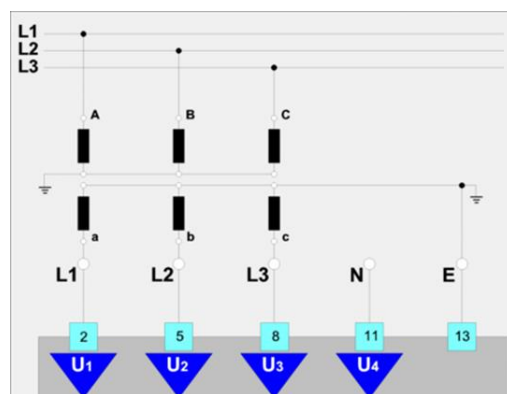


On mesure les tensions U_{1E} , U_{2E} , U_{3E} , U_{NE} .

On calcule U_{12} , U_{23} , U_{31} à partir des tensions mesurées.

Dans les systèmes à 4 conducteurs, on utilise par principe cette configuration de mesure.

Configuration de convertisseur 2 :



On mesure les tensions U_{1E} , U_{2E} , U_{3E} .

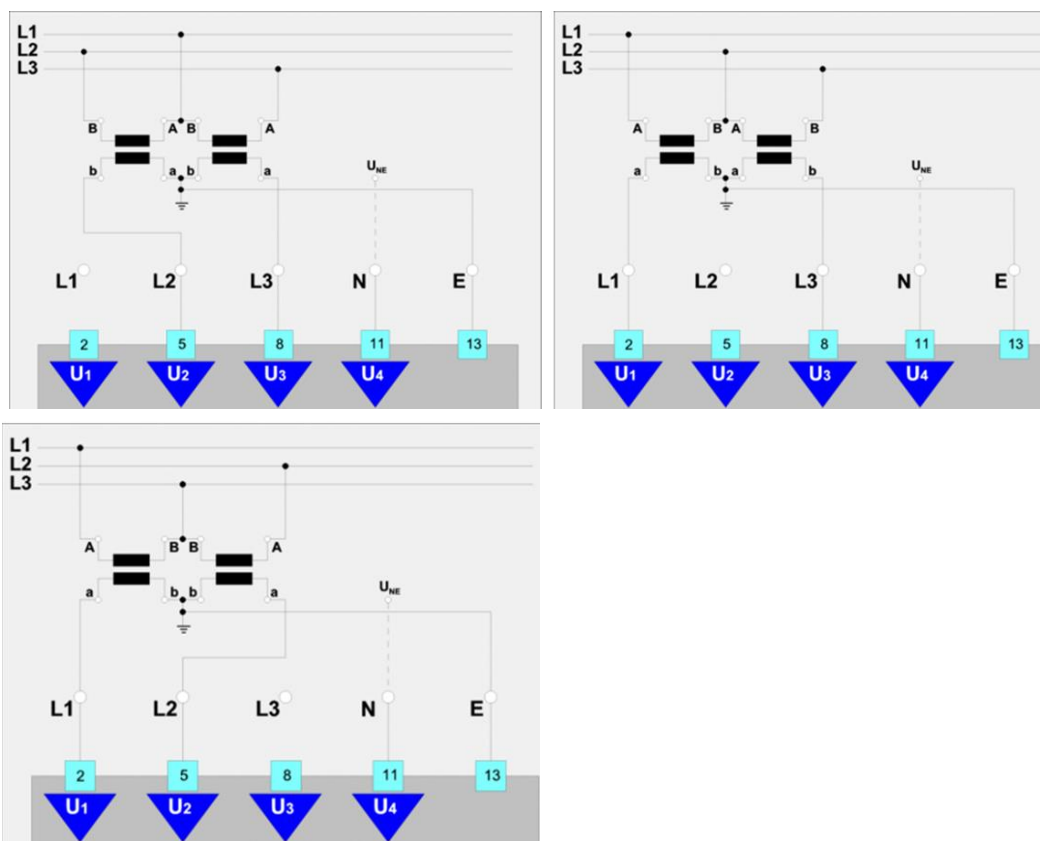
On calcule U_{12} , U_{23} , U_{31} à partir des tensions mesurées.

U_{NE} est calculée en tant que la tension de déplacement du point neutre virtuel par rapport à la Terre, c'est-à-dire en tant que U_{0E} calculée à partir des tensions mesurées.

La configuration du convertisseur 1 a les avantages du système à 3 conducteurs si on dispose de convertisseurs avec la précision correspondante pour la tension de déplacement ou si l'on doit mesurer la tension d'un point neutre réel.

Les erreurs de conversion de L1, L2, L3 n'ont donc pas d'influence sur la tension de déplacement mesurée.

Configurations de convertisseur 3, 4, 5 :



On mesure 2 des 3 tensions Phase-Phase U_{12} , U_{23} , U_{31} et U_{NE} par rapport à la Terre (E) (circuit en V). On calcule la troisième tension Phase-Phase à partir des tensions mesurées.

Une application typique est le circuit d'Aron avec la configuration de convertisseur 4, c'est-à-dire mesure de U_{12} et U_{32} , et calcul de U_{31} .

U_{1E} , U_{2E} , U_{3E} sont calculées à partir des tensions mesurées en intégrant U_{NE} (!).



Puisque l'entrée pour U_{NE} est toujours évaluée, si aucun convertisseur n'est branché, la valeur primaire est mise à zéro de sorte que cette tension soit calculée avec la valeur zéro. Les tensions étoilées sont ensuite référencées par rapport au point neutre virtuel.

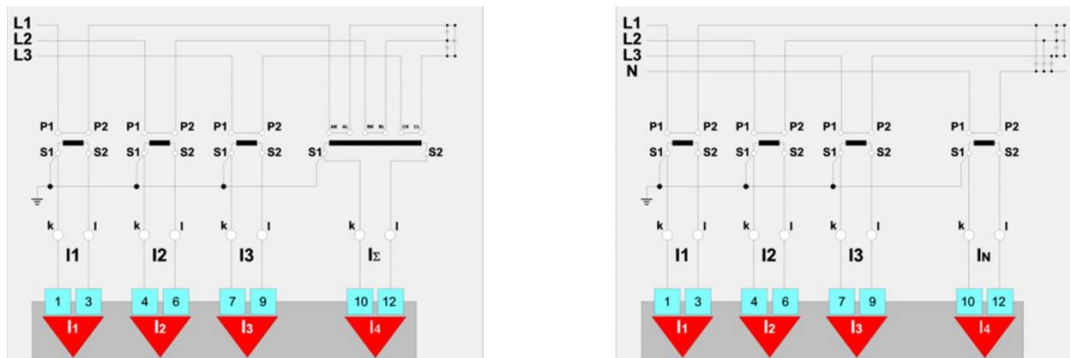
8.2 Entrées de mesure de courant

L'interface Power Quality PQI-DA dispose de 4 entrées de courant avec séparation galvanique. A la livraison, les entrées I1, I2, I3 sont affectées aux courants de phase L1, L2, L3 et l'entrée I4 au courant cumulé (système à 3 conducteurs) ou au courant du conducteur N (système à 4 conducteurs).

Le courant de référence est la valeur de référence pour toutes les valeurs limites de courant et est réglé le plus souvent sur le courant de conducteur primaire nominal.

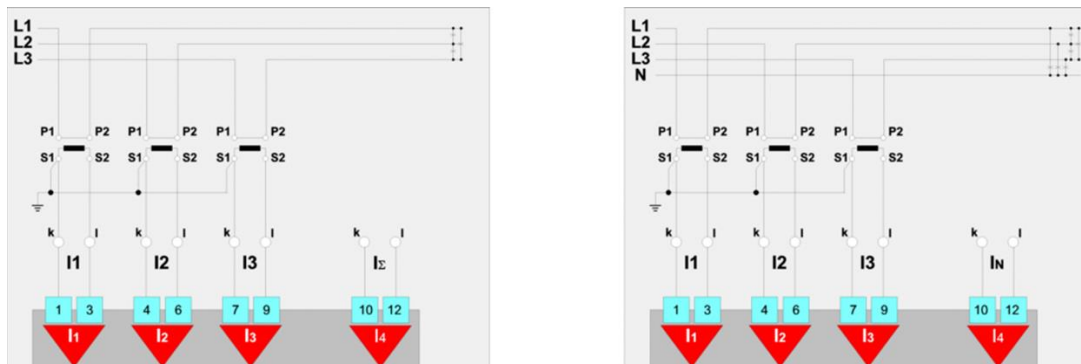
La permutation de la polarité dans le branchement du convertisseur de courant et le réglage incorrect du courant de référence sont des causes d'erreurs fréquentes.

Configuration de convertisseur 1 :



On mesure les 4 courants.

Configuration de convertisseur 2 :



On mesure uniquement les courants de L1, L2 et L3.

Le courant cumulé ou le courant du conducteur N est calculé à partir des courants mesurés.

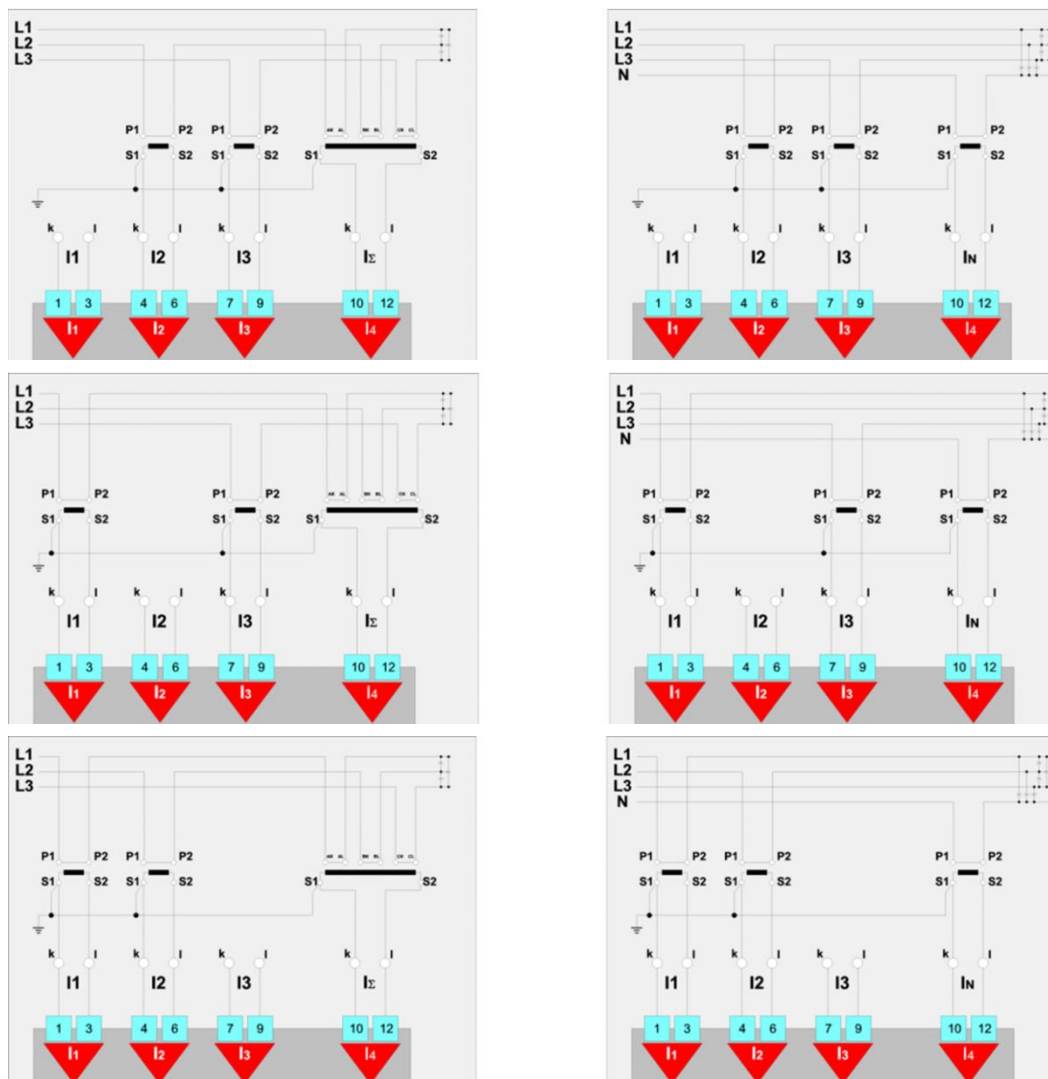
La configuration de convertisseur 1 présente des avantages dans le système à 3 conducteurs si le courant cumulé est mesuré avec un convertisseur à boucle ouverte ou avec un convertisseur de courant cumulé. Les erreurs de conversion de L1, L2, L3

n'ont donc pas d'influence sur le courant cumulé.

La configuration de convertisseur 1 présente des avantages dans le système à 4 conducteurs si le courant de Terre ne doit pas être négligé.

Le courant de Terre n'a donc pas d'influence sur le courant du conducteur N mesuré.

Configurations de convertisseur 3, 4, 5:



On ne mesure que 2 des 3 courants de L1, L2, L3 et le courant cumulé ou le courant du conducteur N. Le courant de phase non mesuré est calculé à partir des courants mesurés.

Une application typique est le circuit d'Aron avec la configuration de convertisseur 4, c'est-à-dire mesure des courants dans L1 et L3 et calcul du courant L2.



Puisque l'entrée pour le courant cumulé ou le courant du conducteur N est toujours évaluée, si aucun convertisseur n'est branché, la valeur primaire est mise à zéro de sorte que ce courant soit calculé avec la valeur zéro. On suppose donc que la somme des courants des conducteurs extérieurs est égale à zéro.

8.3 Tension de référence

U12 est la tension de référence définie en usine. Mais on peut également définir une autre tension en tant que tension de référence. Tous les angles de phase absolus sont rapportés à cette tension.

La tension de référence est également employée pour la mesure de fréquence.



Avec la version 8xU, la tension de référence est surveillée et, en cas de défaut, le système commute automatiquement sur la tension correspondante de l'autre ligne dans la mesure où elle est présente.

8.4 Fréquence du réseau

La fréquence nominale du réseau peut être réglée sur 50 Hz ou 60 Hz.

Le réglage usine est 50 Hz.

Une modification est active uniquement après un redémarrage de l'appareil.

8.5 Temps système

Le temps système est déjà réglé en usine et est protégé contre un changement involontaire. Le fuseau horaire est celui de l'Europe centrale (HEC) et la commutation heure d'été - heure d'hiver est activée pour ce fuseau.

Si le fuseau horaire local ne correspond pas à celui pré-réglé, il peut être adapté à tout moment.



L'adaptation de l'heure au fuseau horaire local ne doit se faire par un réglage manuel de l'heure !

Dans le mode non synchronisé, la différence de temps peut être au maximum de 1 minute par mois. Lorsque le réglage de l'heure est protégé, l'appareil n'accepte des modifications que de ± 250 ppm rapport au temps passé depuis la dernière correction. Pour la précision de temps de ± 20 ms exigée par la norme NF CEI 61000-4-30, classe A, il est nécessaire d'avoir une synchronisation par une horloge temps réel extérieure avec sortie DCF77 (format SPACE) (cf. 6.4). En mode synchronisé, le réglage manuel de l'heure est bloqué.

8.6 Entrées binaires

On peut employer les entrées binaires bipolaires entre autres choses pour la commande de l'enregistrement, l'évaluation statistique et pour la synchronisation des valeurs moyennes d'intervalle de puissance.

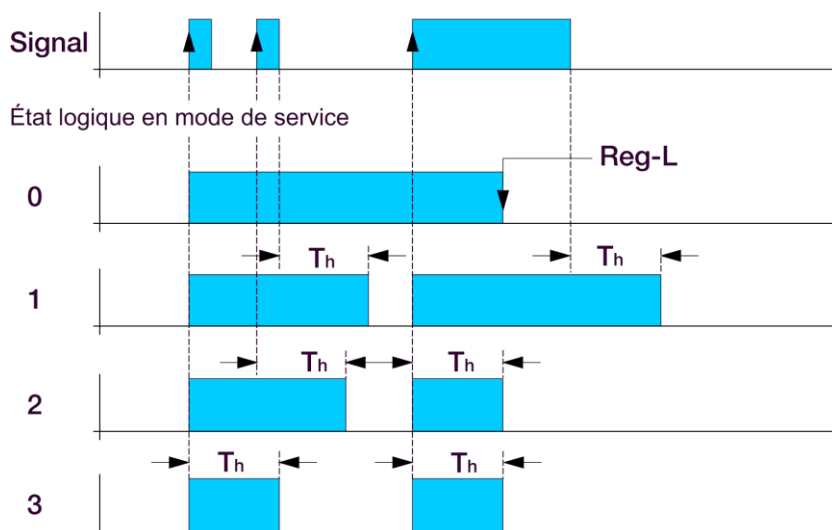
Le nombre de cycles d'anti-rebond (4 ms) est configurable. Le réglage usine de 5 cycles d'anti-rebond autorise un fonctionnement sans problème avec des tensions alternatives de 50 Hz ou 60 Hz.

On peut configurer l'état logique correspondant pour un niveau de tension actif et passif.

8.7 Sorties binaires

Chaque sortie binaire (relais) peut être commandée par une fonction de sortie à laquelle on peut affecter jusqu'à 32 signaux binaires d'état.

Le niveau logique de la relation OU de ces signaux est protégé contre les rebonds avec un temps de maintien (T_h) et un mode opératoire configurables, et est sorti avec un état d'activation configuré.



Mode opératoire	Désignation
0	Bistable, déclenchement par fronts, activer/désactiver par REG-L
1	Monostable, redéclenchement par niveau
2	Monostable, redéclenchement par fronts
3	Monostable, pas de redéclenchement

Le relais STATUS (ETAT) est configuré en usine pour les signaux d'état d'erreurs système correspondants.

Sans signaux d'état associés, on peut piloter les sorties binaires dans le mode opératoire 0 directement avec des instructions REG-L.

8.8 Synchronisation des valeurs moyennes d'intervalle de puissance

Pour détecter par ex. l'intervalle de puissance de 15 minutes en synchronisme avec un compteur, on peut choisir entre des intervalles de temps générés en interne et une entrée binaire de déclenchement.

Réglage usine: intervalle interne de 15 minutes

9. Gestion des données

Au cours de l'exploitation du réseau, de grandes quantités de données sont générées en permanence et déclenchées par des événements, seule une certaine sélection de ces données peut être saisie et enregistrée pendant une période temps limitée. La durée de stockage des données dépend de la quantité à stocker ainsi que des intervalles de temps de la transmission à la banque de données du PC.

Dans l'intérêt d'une utilisation la plus flexible et efficace possible des ressources, **Mémoire de l'appareil et Capacité de transmission**, il est possible de configurer la sélection des données de mesure ainsi que la façon de les enregistrer. Tous les paramètres de configuration sont enregistrés dans l'appareil et lisibles afin que les données de mesure puissent être identifiées à tout moment sans ambiguïté par un accès au PC.

On différencie par principe:

- les données de réglage (paramètres de configuration)
- les données système
- les données de mesure pendant des intervalles
- les données de mesure déclenchées par des événements (enregistreur de défaut)
- les données de mesure statistiques
- les messages binaires (signaux)

9.1 Classes de données de mesure

Intervalle	Classe de données	Nombre maximal de canaux	Type de données	Quantité de données [octet]/ (jour*canal de mesure)
10/12 périodes ≈200 ms	C_s2_1	8	Valeurs moyennes	1,73 M
	C_s2_2			
150/180 périodes ≈3 s	C_3s_1	256	Valeurs moyennes	115 k
	C_3s_2			
10 minutes	C_10m_1	1024	Valeurs moyennes	576
	C_10m_2		Valeurs extrêmes	1728
2 heures	C_2h_1	256	Valeurs moyennes	48
	C_2h_2			

Chaque classe de données est composée d'un nombre configurable de points d'enregistrement,

le besoin en mémoire étant proportionnel au nombre des points d'enregistrement.

On peut choisir un des deux modes d'enregistrement :

Linéaire :

Lorsque le nombre de points d'enregistrement configuré est atteint, les enregistrements suivants sont rejetés.

Circulaire :

Lorsque le nombre de points d'enregistrement est atteint, le point d'enregistrement le plus ancien est écrasé (remplacé) par l'enregistrement le plus récent.

9.2 Configuration de la mémoire

Pour l'utilisation optimale de la mémoire de données de mesure, l'utilisateur a la possibilité de la reconfigurer entièrement ou partiellement.

Ce faisant, il faut tenir compte de quelques règles fondamentales :

Chaque classe de données allouée occupe un bloc de mémoire fermé (pas de segmentation). La mémoire libre en dehors de la zone allouée ne peut pas être utilisée.

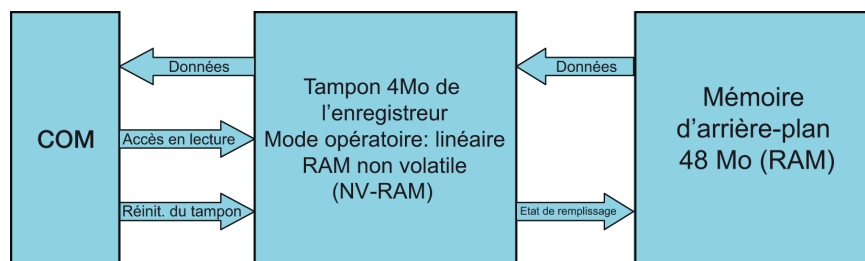
Les classes de données ne peuvent être allouées ou supprimées qu'individuellement, l'une après l'autre.

L'allocation a lieu selon la méthode "Premier qui convient" avec laquelle une nouvelle classe de données est ajoutée (en commençant à l'adresse mémoire la plus basse) au début du premier segment de mémoire libre consécutif de taille suffisante.

L'allocation ou la suppression de seulement quelques classes de données provoque généralement une fragmentation de la mémoire libre.

On peut imposer une occupation sans espaces vides de la mémoire uniquement en supprimant d'abord toutes les classes de données et en les réallouant ensuite une à une.

Le contenu de la mémoire d'une classe de données (également de la mémoire d'arrière-plan des enregistreurs) peut être effacé en conservant l'allocation ou l'enregistrement peut être interrompu.



Pour enregistrer des enregistrements de défaut, l'appareil dispose, en plus de la mémoire NV-RAM non volatile, d'une mémoire d'arrière-plan intégrée dans une SDRAM bien plus grande. Tous les enregistrements de défaut sont enregistrés d'abord dans la mémoire d'arrière-plan. Pour qu'ils puissent être lus en dehors de l'appareil par le biais de l'interface de communication, ils doivent être déplacés dans la mémoire NV-RAM.

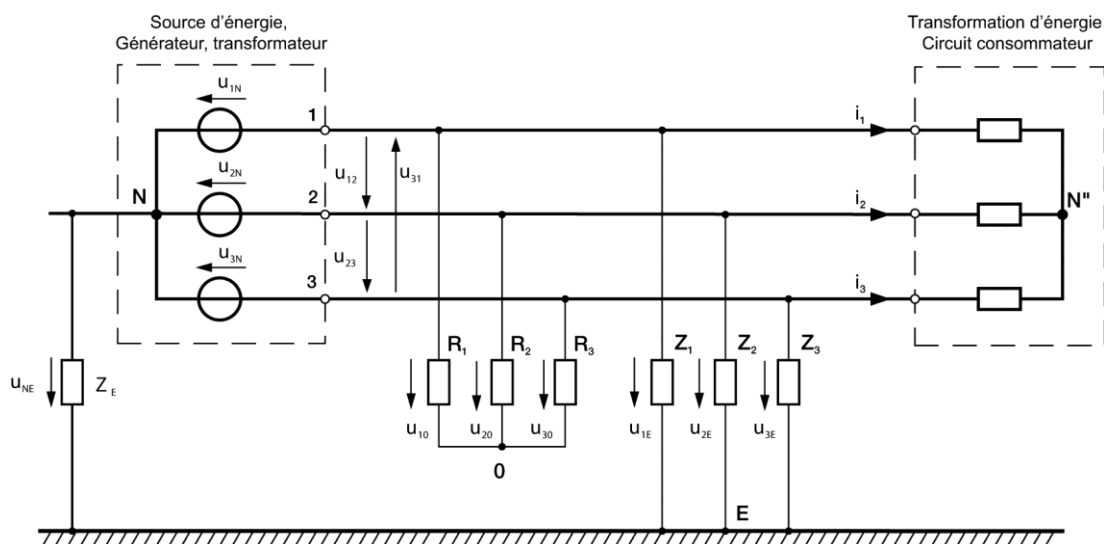
Dans le mode opératoire Mémoire tampon circulaire, de nouveaux enregistrements de défaut sont déplacés immédiatement dans la mémoire tampon NV-RAM, car le plus ancien enregistrement est toujours écrasé par le plus récent, indépendamment du fait qu'il pouvait être lu ou non auparavant par le biais de l'interface de communication.

Par conséquent, la mémoire tampon des enregistreurs A, B et S est configurée en usine sur le mode opératoire

linéaire. Les enregistrements de défaut sont déplacés de la mémoire d'arrière-plan dans la mémoire tampon NV-RAM jusqu'à ce que cette dernière soit pleine. D'autres enregistrements de défaut sont conservés d'abord dans la mémoire d'arrière-plan. Dès que la mémoire tampon NV-RAM a été lue, l'espace mémoire correspondant est libéré et les prochains enregistrements de défaut sont déplacés de la mémoire d'arrière-plan dans la mémoire tampon NV-RAM. On assure de cette façon qu'aucun enregistrement de défaut ne soit écrasé avant d'avoir été lu.

10. Définition des grandeurs mesurées

Le schéma illustré ci-dessous restitue les grandeurs de base pour les mesures dans un système de courant alternatif à 3 conducteurs ; les désignations s'inspirent de la norme DIN 40110-2 Grandeurs de courant alternatif partie 2 : Circuits de courant à plusieurs conducteurs.



10.1 Valeurs échantillonnées du CAN

Les signaux de mesure traversent d'abord un filtre passe-bas anticrénelage.

Les signaux limités à une bande passante de mesure d'environ 4 kHz sont ensuite échantillonnés par un convertisseur analogique-numérique (CAN) avec une résolution de 24 bits et une fréquence constante de 10,24 kHz.

Les valeurs échantillonnées du CAN sont enregistrées dans l'enregistreur oscilloscopique.

10.2 Valeurs de demi-périodes

Les valeurs de demi-périodes sont formées à la cadence d'une demi-période à partir des deux dernières valeurs de demi-ondes.

10.2.1 Valeurs efficaces

Valeur efficace de demi-ondes :

$$X_{rms(T/2)} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N w_n \cdot x_a^2(n)}{\sum_{n=1}^N w_n}}$$

Valeur efficace de demi-périodes :

$$X_{rms(1/2)} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^2 X_{rms(T/2)}^2(n)}{2}}$$

Valeurs moyennes arithmétiques

Valeur moyenne arithmétique de demi-ondes :

$$X_{(T/2)} = \frac{\sum_{n=1}^N w_n \cdot x_a(n)}{\sum_{n=1}^N w_n}$$

Valeur moyenne arithmétique de demi-périodes :

$$X_{(1/2)} = \frac{\sum_{n=1}^2 X_{(T/2)}(n)}{2}$$

10.2.2 Valeurs échantillonnées synchronisées

A partir des valeurs échantillonnées du CAN, on calcule 2048 valeurs échantillonnées synchronisées équidistantes pour chaque intervalle de 10/12 périodes.

10.2.3 Valeurs sur 10/12 périodes

Les valeurs sur 10/12 périodes sont calculées à partir des valeurs d'échantillonnage synchronisées $x_s(n)$.

Valeurs efficaces

$$X_{rms-10/12} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{2048} x_s^2(n)}{2048}}$$

Valeurs moyennes arithmétiques

$$X_{10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} x_s(n)}{2048}$$

10.2.4 Valeurs sur 150/180 périodes

Les valeurs sur 150/180 périodes sont calculées à partir des N valeurs sur 10/12 périodes d'un intervalle de 150/180 périodes.

Valeurs efficaces

$$X_{rms-150/180} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N X_{rms-10/12}^2(n)}{N}}$$

Valeurs moyennes arithmétiques

$$X_{150/180} = \frac{\sum_{n=1}^N X_{10/12}(n)}{N}$$

10.2.5 Valeurs sur 10 min

Les valeurs sur 10 min sont calculées en synchronisme avec les limites de 10 min du temps système à partir des N valeurs sur 10/12 périodes de chaque intervalle de 10 minutes. Chaque valeur sur 10/12 périodes est comprise exactement une fois dans une valeur sur 10 min.

Valeurs efficaces

$$X_{rms-10min} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N X_{rms-10/12}^2(n)}{N}}$$

Valeurs moyennes arithmétiques

$$X_{10min} = \frac{\sum_{n=1}^N X_{10/12}(n)}{N}$$

10.2.6 Valeurs sur 2h

Les valeurs sur 2 h sont calculées en synchronisme avec les limites de 2 h du temps système à partir des N valeurs sur 10 min de chaque intervalle de 2 heures. Chaque valeur sur 10 min est comprise exactement une fois dans une valeur sur 2 h.

Valeurs efficaces

$$X_{rms-2h} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N X_{rms-10min}^2(n)}{N}}$$

Valeurs moyennes arithmétiques

$$X_{2h} = \frac{\sum_{n=1}^N X_{10min}(n)}{N}$$

10.3 Valeurs échantillonnées

10.3.1 Valeurs échantillonnées primaires

A l'exception du circuit V, les signaux de mesure des tensions Phase-terre et des courants de phase sont échantillonnés.

10.3.2 Valeurs échantillonnées chaînées

Les valeurs échantillonnées chaînées sont calculées d'après les valeurs échantillonnées primaires selon les relations suivantes.

Tensions de phase

$$u_{12}(n) = u_{1E}(n) - u_{2E}(n) = -(u_{23}(n) + u_{31}(n))$$

$$u_{23}(n) = u_{2E}(n) - u_{3E}(n) = -(u_{31}(n) + u_{12}(n))$$

$$u_{31}(n) = u_{3E}(n) - u_{1E}(n) = -(u_{12}(n) + u_{23}(n))$$

Tension de déplacement du point neutre virtuel par rapport à la Terre (système à 3 conducteurs)

$$u_{0E}(n) = \frac{u_{1E}(n) + u_{2E}(n) + u_{3E}(n)}{3}$$

Tensions étoilées par rapport au point neutre virtuel (système à 3 conducteurs)

$$u_{10}(n) = \frac{u_{12}(n) - u_{31}(n)}{3}$$

$$u_{20}(n) = \frac{u_{23}(n) - u_{12}(n)}{3}$$

$$u_{30}(n) = \frac{u_{31}(n) - u_{23}(n)}{3}$$

Tensions Phase - Conducteur neutre (système à 4 conducteurs)

$$u_{1N}(n) = u_{1E}(n) - u_{NE}(n)$$

$$u_{2N}(n) = u_{2E}(n) - u_{NE}(n)$$

$$u_{3N}(n) = u_{3E}(n) - u_{NE}(n)$$

Courant cumulé, courants de phase (système à 3 conducteurs)

$$i_E(n) = i_1(n) + i_2(n) + i_3(n)$$

$$i_1(n) = i_E(n) - (i_2(n) + i_3(n))$$

$$i_2(n) = i_E(n) - (i_3(n) + i_1(n))$$

$$i_3(n) = i_E(n) - (i_1(n) + i_2(n))$$

Courant du conducteur neutre, courants de phase (système à 4 conducteurs)

$$i_N(n) = -(i_1(n) + i_2(n) + i_3(n))$$

$$i_1(n) = -(i_N(n) + i_2(n) + i_3(n))$$

$$i_2(n) = -(i_N(n) + i_3(n) + i_1(n))$$

$$i_3(n) = -(i_N(n) + i_1(n) + i_2(n))$$

10.4 Valeurs efficaces des tensions

Toutes les valeurs échantillonnées sont mises à contribution de la même manière pour former les valeurs efficaces. L'agrégation des valeurs mesurées est effectuée selon (10.1).

10.5 Divergence inférieure, divergence supérieure

Les divergences inférieure et supérieure sont calculées à partir des valeurs efficaces de tension correspondantes en [%] de la tension déclarée selon la norme NF EN 61000-4-30.

10.6 Valeurs efficaces des courants

Toutes les valeurs échantillonnées sont mises à contribution de la même manière pour former les valeurs efficaces. L'agrégation des valeurs mesurées est effectuée selon (10.1).

10.7 Fréquence du réseau

La fréquence du réseau (fréquence industrielle) est calculée à partir de la durée T des N périodes contenues entièrement dans un intervalle de 10 s.

$$f_{10s} = \frac{N}{T}$$

Les valeurs sur 10 min, 2 h de la fréquence du réseau sont calculées en tant que valeurs moyennes selon (9.1).

10.8 Analyse spectrale

cf. également : EN 61000-4-7

Les composantes spectrales de tous les courants et tensions sont calculées à partir des 2048 valeurs échantillonnées de chaque intervalle de 10/12 périodes avec un algorithme de transformée de Fourier rapide (FFT).

10.8.1 Valeurs efficaces des sous-groupes d'harmoniques

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'harmoniques sont calculées à partir des composantes spectrales selon EN 61000-4-7.

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'harmoniques des tensions sont normalisées sur la valeur efficace de l'harmonique fondamentale et exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

Par conséquent, la valeur efficace du sous-groupe d'harmonique 1 a toujours la valeur 100%.

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'harmoniques des courants sont exprimées en [A].

L'agrégation des valeurs efficaces sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h est effectuée selon (10.1).

10.8.2 Valeurs efficaces des sous-groupes d'interharmoniques

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'interharmoniques sont calculées à partir des composantes spectrales selon EN 61000-4-7.

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'interharmoniques des tensions sont normalisées sur la valeur efficace de l'harmonique fondamentale et exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

Les valeurs efficaces des sous-groupes d'interharmoniques des courants sont exprimées en [A].

L'agrégation des valeurs efficaces sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h est effectuée selon (10.1).

10.8.3 Distorsions harmoniques

Les grandeurs mesurées de distorsion sont calculées à partir des valeurs efficaces U_n , I_n des sous-groupes d'harmoniques.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées à partir des valeurs efficaces correspondantes des sous-groupes d'harmoniques.

10.8.3.1 Total Harmonic Distortion (THDS)

Tensions :

$$THDS = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}$$

Courants :

$$THDS = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}}{I_1}$$

Les valeurs sont exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

10.8.3.2 Partial Weighted Harmonic Distortion (PWHD)

Tensions :

$$PWHD = \sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot U_n^2}$$

Courants :

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot I_n^2}}{I_1}$$

Les valeurs sont exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

10.8.3.3 Facteur K

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot I_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} I_n^2}$$

Les valeurs sont exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

10.8.3.4 Total Harmonic Current (THC)

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

10.8.3.5 Partial Odd Harmonic Current (PHC)

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=2,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23} I_n^2}$$

10.8.4 Tension de signaux

La valeur efficace sur 10/12 périodes, rapportée à la tension de référence, de la tension de signaux est calculée au choix selon une des deux méthodes de la norme NF EN 61000-4-30 à l'aide des composantes spectrales de la transformée FFT sur 10/12 périodes.

La fréquence des signaux peut être choisie à l'intérieur de la bande passante de mesure.

Le résultat est exprimé en [%].

La valeur efficace sur 10/12 périodes est enregistrée, déclenchée par un événement, dans l'enregistreur S selon la norme NF EN 61000-4-30.

La valeur efficace sur 150/180 périodes est formée selon (10.1) et représente une caractéristique de la tension d'alimentation (DIN 50160).

10.8.5 Phase des tensions, courants par rapport à la tension de référence (harmonique fondamentale)

La valeur sur 10/12 périodes de la phase de l'harmonique fondamentale des tensions et des courants par rapport à la tension de référence est calculée à partir des angles de phase des composantes spectrales correspondantes.

Par conséquent, l'angle de phase de la tension de référence est toujours 0°.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

10.8.6 Phase des tensions étoilées par rapport aux courants de phase associés (harmonique fondamentale)

La valeur sur 10/12 périodes de la phase de l'harmonique fondamentale des tensions étoilées par rapport aux courants de phase associés est calculée à partir des angles de phase des composantes spectrales correspondantes.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

10.8.7 Phase des harmoniques de courant par rapport l'harmonique fondamentale de tension étoilée

Pour les harmoniques 2..40 des courants de phase, le décalage de phase ($\pm 180^\circ$) du passage à zéro est calculé par rapport au passage à zéro de l'harmonique fondamentale de la tension étoilée associée (valeur de 10/12 périodes).

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

10.9 Composantes symétriques, déséquilibres, ordre des phases

Le module et la phase des composantes des systèmes direct, inverse et homopolaire sont calculés pour les tension et courants à partir des composantes spectrales associées de l'harmonique fondamentale.

Système direct:

$$\underline{U}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

Système inverse:

$$\underline{U}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

Système homopolaire :

$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

En plus, on calcule les différences de phase entre les composantes symétriques correspondantes de tension et de courant.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h des modules sont calculées en tant que valeurs efficaces, celles des phases en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

Le déséquilibre du système inverse est calculé à partir des composantes des systèmes inverse et direct.

Tension :

$$u_2 = \frac{|\underline{U}_{1_NS}|}{|\underline{U}_{1_PS}|}$$

Courant :

$$u_2 = \frac{|\underline{I}_{1_NS}|}{|\underline{I}_{1_PS}|}$$

Le déséquilibre du système homopolaire est calculé à partir des composantes des systèmes homopolaire et direct.

Tension

$$u_0 = \frac{|\underline{U}_{ZS}|}{|\underline{U}_{1_PS}|}$$

Courant

$$u_0 = \frac{|\underline{I}_{ZS}|}{|\underline{I}_{1_PS}|}$$

Toutes les valeurs de déséquilibre sont exprimées en [%], c'est-à-dire multipliées par 100.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

Lors du calcul des composantes symétriques, le sens de rotation ROT est choisi de sorte que la composante de système direct de la tension soit plus grande que la composante de système inverse.

ROUGE = +1 : ordre des phases 123

ROUGE = -1 : ordre des phases 321

10.10 Grandeurs mesurées de puissance

10.10.1 Puissances actives

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h des puissance réelles sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques selon (10.1).

10.10.1.1 Puissance active collective de demi-périodes

La puissance active collective de demi-périodes $P_{\Sigma(1/2)}$ est calculée en tant que valeur moyenne arithmétique de demi-périodes de la puissance momentanée collective $p_{\Sigma}(n)$ selon (10.1.2.2) et enregistrée dans l'enregistreur B.

$$p_{\Sigma}(n) = u_{1E/N}(n) \cdot i_1(n) + u_{2E/N}(n) \cdot i_2(n) + u_{3E/N}(n) \cdot i_3(n)$$

Dans le système à 3 conducteurs, les tensions étoilées correspondent aux tensions Phase-Terre, dans le système à 4 conducteurs aux tensions des phases par rapport au conducteur neutre.

10.10.1.2 Puissances actives sur 10/12 périodes

Les valeurs sur 10/12 périodes de la puissance actives de phase $P_{L-10/12}$ sont calculées en tant que valeurs moyennes arithmétiques à partir des puissances momentanées $p_L(n)$ des tensions étoilées et des courants de phase correspondants selon (10.1.4.2).

$$p_L(n) = u_{L0/N}(n) \cdot i_L(n)$$

avec L = indice de phase

Dans le système à 4 conducteurs, la tension entre la phase et le conducteur neutre sert de tension étoilée.

La puissance active collective est alors :

$$P_{\Sigma-10/12} = P_{1-10/12} + P_{2-10/12} + P_{3-10/12}$$

Dans le système à 3 conducteurs, la tension entre la phase et le pont neutre virtuel sert de tension étoilée de sorte que la tension de déplacement n'a pas d'influence sur la puissance active d'une phase.

La "puissance active de Terre" PE-10/12 générée par la tension de déplacement et le courant de terre est calculée séparément en tant que valeur moyenne arithmétique à partir des puissances momentanées $p_E(n)$ de la tension de déplacement et du courant de Terre selon (10.1.4.2).

$$p_E(n) = u_{0E}(n) \cdot i_E(n)$$

La puissance active collective est alors calculée avec

$$P_{\Sigma-10/12} = P_{1-10/12} + P_{2-10/12} + P_{3-10/12} + P_{E-10/12}$$

La puissance active de l'harmonique fondamentale est calculée à partir de la puissance apparente de l'harmonique fondamentale géométrique (cf. 10.9.2) avec

$$P_{G-10/12} = \text{Re}\{\underline{S}_{G-10/12}\}$$

10.10.1.3 Valeurs moyennes d'intervalle des puissances actives

Les valeurs moyennes des puissances actives des phases et de la puissance active collective sont calculées par rapport à un intervalle de temps définissable et transmises sous forme d'événements. L'intervalle de temps peut être soit déclenché extérieurement (entrée binaire / instruction du déclencheur), soit configuré en interne en tant que temps de cycle fixe.

10.10.2 Puissance apparentes

Puissance apparente collective selon DIN40110-2 :

$$S_{\Sigma} = U_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma}$$

$$U_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2 + U_{1E/N}^2 + U_{2E/N}^2 + U_{3E/N}^2}$$

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_{E/N}^2}$$

Avec

E = Terre (système à 3 conducteurs)

N = Conducteur neutre (système à 4 conducteurs)

La puissance apparente collective selon DIN 40110-2 correspond à la somme des puissances apparentes des phases uniquement en cas d'équilibre parfait. Dans des conditions réelles

de déséquilibre, elle est plus grande, car on détecte également le couplage entre les phases.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h des puissances apparentes sont calculées à partir des valeurs correspondantes des grandeurs d'entrée.

Puissance apparente d'harmonique fondamentale géométrique :

Calcul à partir des composantes symétriques avec

$$\underline{S}_G = 3 \cdot [\underline{U}_{1_PS} \cdot \underline{I}_{1_PS}^* + \underline{U}_{1_NS} \cdot \underline{I}_{1_NS}^* + \underline{U}_{1_ZS} \cdot \underline{I}_{1_ZS}^*]$$

Angle de la puissance apparente d'harmonique fondamentale géométrique :

$$\varphi_G = \text{arc}\{\underline{S}_G\}$$

10.10.2.1 Puissances apparentes collectives de demi-périodes

Les puissances apparentes collectives selon DIN40110-2 sont calculées à partir des valeurs efficaces de demi-périodes des tensions et des courants, et elles sont enregistrées dans l'enregistreur B.

$$S_{\Sigma(1/2)} = U_{\Sigma(1/2)} \cdot I_{\Sigma(1/2)}$$

10.10.2.2 Puissances apparentes sur 10/12 périodes

Les puissances apparentes des phases sont calculées à partir des valeurs efficaces sur 10/12 périodes correspondantes des tensions étoilées et des courants avec

$$S_{L-10/12} = U_{L-10/12} \cdot I_{L-10/12}$$

Dans le système à 3 conducteurs, la tension entre la phase et le point neutre virtuel sert de tension étoilée et, dans le système à 4 conducteurs, la tension entre la phase et le conducteur neutre sert de tension étoilée.

Les puissances apparentes collectives selon DIN40110-2 sont calculées à partir de valeurs efficaces sur 10/12 périodes des tensions et des courants.

$$S_{\Sigma(10/12)} = U_{\Sigma(10/12)} \cdot I_{\Sigma(10/12)}$$

La puissance apparente de l'harmonique fondamentale géométrique SG-10/12 est calculée à partir des valeurs sur 10/12 périodes des composantes symétriques.

10.10.3 Puissance réactives

Pour la puissance réactive totale collective s'applique en cas de tensions de forme suffisamment sinusoïdale :

$$Q_{tot,\Sigma} \approx \sqrt{Q_{1,\Sigma}^2 + D_{\Sigma}^2 + Q_u^2}$$

Pour la puissance réactive totale de phase s'applique en cas de tensions de forme suffisamment sinusoïdale :

$$Q_{tot,L} \approx \sqrt{Q_{1,L}^2 + D_L^2}$$

Avec

Q1 : Puissance réactive de décalage de l'harmonique fondamentale

D : Puissance réactive de distorsion de courant

Qu : Puissance réactive de déséquilibre

La puissance réactive totale collective correspond à la somme des puissances réactives totales de phase uniquement en cas d'équilibre parfait. Dans des conditions réelles de déséquilibre, elle est plus grande, car elle contient également la puissance réactive de déséquilibre.

Les puissances réactives sont dotées du signe de la puissance réactive de décalage de l'harmonique fondamentale. En cas de puissances réactives de phase, il s'agit de

φ_L : différence de phase entre tension étoilée et courant de phase (harmonique fondamentale)

en cas de puissances réactives collectives

φ_G : Angle de la puissance réactive d'harmonique fondamentale géométrique.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h des puissances réactives sont calculées à partir des valeurs correspondantes des grandeurs d'entrée.

10.10.3.1 Puissance réactive collective de demi-périodes

La puissance réactive collective est calculée à partir des valeurs de demi-périodes de la puissance apparente collective et de la puissance active collective, et elle est enregistrée dans l'enregistreur B.

$$Q_{tot,\Sigma(1/2)} = Sgn(\varphi_G) \cdot \sqrt{S_{\Sigma(1/2)}^2 - P_{\Sigma(1/2)}^2}$$

10.10.3.2 Puissance réactive totale

Phase :

$$Q_{tot,L-10/12} = Sgn(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2}$$

Collective :

$$Q_{tot,\Sigma-10/12} = Sgn(\varphi_{G-10/12}) \cdot \sqrt{S_{\Sigma-10/12}^2 - P_{\Sigma-10/12}^2}$$

10.10.3.3 Puissance réactive de décalage de l'harmonique fondamentale collective

$$Q_{1,\Sigma-10/12} = \text{Im}\{S_{G-10/12}\}$$

10.10.3.4 Puissance réactive de distorsion de courant

Phase :

$$D_L = U_{L0/N-1} \cdot I_{D-L}$$

$U_{L0/N-1}$: Valeur efficace de l'harmonique fondamentale de la tension étoilée de la phase $L = \{1, 2, 3\}$ avec

0 = Point neutre virtuel (système à 3 conducteurs)

N = Conducteur neutre (système à 4 conducteurs)

I_{D-L} : Courant de distorsion de la phase L

$$I_{D-L} = \sqrt{I_L^2 - I_{L-1}^2}$$

I_L : Valeur efficace du courant de phase

I_{L-1} : Valeur efficace de l'harmonique fondamentale du courant de phase

Puisque le courant de distorsion contient également des parties non harmoniques, ces dernières apparaissent également dans la puissance réactive de distorsion de courant.

Collective :

$$D_{\Sigma} = U_{\Sigma-1} \cdot \sqrt{I_{D-1}^2 + I_{D-2}^2 + I_{D-3}^2 + I_{D-E/N}^2}$$

avec

$$U_{\Sigma-1} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12-1}^2 + U_{23-1}^2 + U_{31-1}^2 + U_{1E/N-1}^2 + U_{2E/N-1}^2 + U_{3E/N-1}^2}$$

$U_{LE/N-1}$: Valeur efficace de l'harmonique fondamentale de la tension étoilée de la phase $L = \{1, 2, 3\}$ par rapport à la Terre / Conducteur neutre

$I_{D-E/N}$: Courant de distorsion Terre / Conducteur neutre

avec

E = Terre (système à 3 conducteurs)

N = Conducteur neutre (système à 4 conducteurs)

10.10.4 Grandeurs mesurées de puissance sans dimensions

Règle générale :

φ_L : différence de phase entre tension étoilée et courant de phase (harmonique fondamentale)

φ_G : Angle de phase de la puissance apparente d'harmonique fondamentale géométrique

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont calculées à partir des valeurs correspondantes des grandeurs d'entrée.

10.10.4.1 Facteur réel

Phase :

$$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$$

Collective :

$$PF_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$$

10.10.4.2 COSPHI

Phase :

$$\text{COS}\varphi_L = \cos(\varphi_L)$$

Collective :

$$\text{COS}\varphi = \cos(\varphi_G)$$

Sortie du COSPHI pour l'afficheur analogique:

Le $\text{COS}\varphi$ est formé linéairement dans la plage 0(cap.)...+1...0(ind.) ou 0(cap.)...-1...0(ind.) indépendamment de la fourniture/référence à $Y = -1(\text{cap.})...0...+1(\text{ind.})$.

Phase :

$$Y_L = \text{Sgn}(\varphi_L) \cdot (\text{Sgn}(\text{COS}\varphi_L) - \text{COS}\varphi_L)$$

Collective :

$$Y = \text{Sgn}(\varphi_G) \cdot (\text{Sgn}(\text{COS}\varphi) - \text{COS}\varphi)$$

$\text{COS}\varphi$ avec signe de l'angle de décalage (capacitif : -, inductif : +) , quelque soit fourniture/référence :

Phase :

$$\text{COSPHV}_L = \text{Sgn}(\varphi_L) \cdot \text{COS}\varphi_L$$

Collective :

$$\text{COSPHV} = \text{Sgn}(\varphi_G) \cdot \text{COS}\varphi$$

10.10.4.3 Facteur réactif

Phase :

$$QF_L = \frac{Q_L}{S_L}$$

Collective :

$$QF_\Sigma = \frac{Q_\Sigma}{S_\Sigma}$$

10.10.4.4 SINPHI

Phase :

$$SIN\varphi_L = \sin(\varphi_L)$$

Collective :

$$SIN\varphi = \sin(\varphi_G)$$

10.10.4.5 TANPHI

Phase :

$$TAN\varphi_L = \tan(\varphi_L)$$

Collective :

$$TAN\varphi = \tan(\varphi_G)$$

10.10.5 Energies actives

Les énergies actives des phases d'un intervalle de temps défini par t_0 (instant de réinitialisation) et t_m (instant de lecture) sont calculées par la sommation des produits obtenus à partir des valeurs sur 10/12 périodes de la puissance active et du temps de 10/12 périodes associé.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont prises aux durées d'intervalle correspondantes de

l'accumulateur respectif et exprimées en kWh.

$$W_L(t_0, t_m) = \sum_{n=0}^m P_{L-10/12}(n) \cdot T_{10/12}(n)$$

La somme respective des énergies actives de phase correspondantes est sortie en tant qu'énergie active du réseau.

10.10.5.1 Energie active totale

Toutes les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie active de phase sont mises à contribution avec leur signe dans la sommation.

10.10.5.2 Energie active rapportée

Seules les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie active de phase avec un signe positif sont mises à contribution dans la sommation.

10.10.5.3 Energie active fournie

Seules les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie active de phase avec un signe négatif sont mises à contribution avec un signe positif dans la sommation.

10.10.6 Energies réactives

Les énergies réactives des phases d'un intervalle de temps défini par t_0 (instant de réinitialisation) et t_m (instant de lecture) sont calculées par la sommation des produits obtenus à partir des valeurs sur 10/12 périodes de la puissance réactive et du temps de 10/12 périodes associé.

Les valeurs sur 150/180 périodes, 10 min, 2 h sont prises aux durées d'intervalle correspondantes de l'accumulateur respectif et exprimées en kVArh.

$$W_{r-L}(t_0, t_m) = \sum_{n=0}^m Q_{L-10/12}(n) \cdot T_{10/12}(n)$$

La somme respective des énergies réactives de phase correspondantes est sortie en tant qu'énergie réactive du réseau.

10.10.6.1 Energie réactive totale

Toutes les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie réactive de phase sont mises à contribution avec leur signe dans la sommation.

10.10.6.2 Energie réactive rapportée

Seules les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie réactive de phase avec un signe positif sont mises à contribution dans la sommation.

10.10.6.3 Energie réactive fournie

Seules les valeurs sur 10/12 périodes de l'énergie réactive de phase avec un signe négatif sont mises à contribution avec un signe positif dans la sommation.

10.11 Sévérité de papillotement

Les sévérités de papillotement de courte durée P_{st} (10 min) et les sévérités de papillotement de longue durée P_{lt} (2 h) sont calculées pour les tensions étoilées et les tensions en triangle. P_{st} et P_{lt} sont définies dans la norme EN 61000-4-15.

11. Transnestic

Lors des creux de tension ou des surtensions, le PQI-DA génère des événements qui permettent de déduire la cause du défaut (type d'erreur).

Les seuils de réponse sont configurables.

Valeur d'événement	Type d'erreur	Phase	Direction
1	Court-circuit	L1-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
2	Court-circuit	L2-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
3	Court-circuit	L1-L2	derrière le point de mesure (propre réseau)
4	Court-circuit	L3-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
5	Court-circuit	L3-L1	derrière le point de mesure (propre réseau)
6	Court-circuit	L2-L3	derrière le point de mesure (propre réseau)
7	Court-circuit	L1-L2-L3	derrière le point de mesure (propre réseau)
9	Surtension	L1-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
10	Surtension	L2-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
11	Surtension	L1-L2	derrière le point de mesure (propre réseau)
12	Surtension	L3-E	derrière le point de mesure (propre réseau)
13	Surtension	L3-L1	derrière le point de mesure (propre réseau)
14	Surtension	L2-L3	derrière le point de mesure (propre réseau)
15	Surtension	L1-L2-L3	devant le point de mesure
17	Court-circuit	L1-E	devant le point de mesure
18	Court-circuit	L2-E	devant le point de mesure
19	Court-circuit	L1-L2	devant le point de mesure
20	Court-circuit	L3-E	devant le point de mesure
21	Court-circuit	L3-L1	devant le point de mesure
22	Court-circuit	L2-L3	devant le point de mesure
23	Court-circuit	L1-L2-L3	devant le point de mesure
25	Surtension	L1-E	devant le point de mesure
26	Surtension	L2-E	devant le point de mesure
27	Surtension	L1-L2	devant le point de mesure
28	Surtension	L3-E	devant le point de mesure
29	Surtension	L3-L1	devant le point de mesure
30	Surtension	L2-L3	devant le point de mesure
31	Surtension	L1-L2-L3	devant le point de mesure

12. Mise à jour du microprogramme

La mise à jour du microprogramme peut être réalisée exclusivement sur l'interface COM1 de l'appareil. Pour cela, il faut suivre la procédure ci-dessous :

- Réaliser une liaison physique entre un PC et le PQI-DA par un câble Nullmodem.
- Dans le sous-répertoire "Firmware" du répertoire du logiciel WinPQ se trouve le programme : "COMM.EXE". Pour télécharger un nouveau microprogramme, il faut régler sur l'interface RS232 employée du PC une vitesse de transmission de 115 bauds et le protocole d'établissement de liaison "RTS/CTS".
- Ensuite, la station est mise dans le mode Télécharger microprogramme (maintenir le bouton Reset enfoncé pendant au moins 5 s). Les DEL d'état "En service" (Marche - verte) et "Perturbation" (Défaut - rouge) restent allumées lorsque le bouton est relâché.
- Dans le menu du programme "COMM.EXE", choisir : "Terminal/Charger Firmware avec Reset".
- Le dialogue connu d'ouverture d'un fichier avec "Windows" apparaît. Il faut ouvrir le fichier de microprogramme valide (par ex. PQI_UU.MOT).
La LED "En service" (Marche) clignote à une cadence d'une seconde durant la transmission.
L'état du téléchargement est visible dans la ligne d'état du programme.
- Ensuite (la transmission dure environ 3 à 5 minutes), l'appareil redémarre. Dès que la DEL "En service" (Marche) est de nouveau allumée, on peut demander la version à l'aide de la commande du terminal "VER". La réponse doit contenir la nouvelle version du microprogramme avec la date correspondante, par ex. :
"PQI-DA: Version 5.0.09 du 13.01.11"
- Les réglages usine actuels peuvent être chargés avec la commande de terminal "SYSRESET=590". Sur ce, la station redémarre. Les paramètres de la station sont ré-établis par le biais d'une des interfaces de communication avec la composante de programmation de "PQPara".



Informations :

Une description détaillée d'une mise à jour du microprogramme est fournie dans la notice de mise en service, chapitre "Firmwareupdate (Mise à jour du microprogramme)".

13. Matériel livré

- PQI-D selon options choisies
- Instructions de service du PQI-DA
- Câble d'interface RS232

14. Remarques sur le stockage

Les appareils doivent être stockés dans des locaux secs et propres. Les températures de stockage de l'appareil ou de composants de rechange associés doivent être comprises entre -25 °C et +65 °C.

L'humidité relative ne doit pas provoquer de formation d'eau de condensation ni de glace.

Il est recommandé de maintenir une plage de température limitée entre +0°C et +55°C lors du stockage afin d'éviter un vieillissement prématuré des condensateurs électrolytiques de l'appareil.

Il est recommandé en outre de brancher l'appareil environ tous les deux ans à une tension auxiliaire afin de recharger les condensateurs électrolytiques employés. On devrait procéder de même avant une utilisation prévue de l'appareil. En cas de conditions climatiques extrêmes (tropiques), on obtient simultanément un "préchauffage" et on évite une formation de buée.

Avant de mettre l'appareil pour la première fois sous tension, il doit être entreposé pendant au moins deux heures dans la pièce d'utilisation afin d'égaliser les températures et d'éviter toute formation d'humidité et de buée.

15. Garantie

Nous garantissons que chaque produit A. Eberle GmbH & Co KG est exempt de tout défaut de matériau et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation.

Vous trouverez les conditions détaillées de la garantie dans nos conditions générales de vente sous : <https://www.a-eberle.de/fr/cgv/>

16. Précisions pour la commande

Conventions à respecter lors de la commande:

- Ne choisir qu'un seul code commençant par la même lettre majuscule
- Lorsque la lettre majuscule du code est suivie du chiffre 9, il est nécessaire d'ajouter une indication supplémentaire écrite
- Lorsque la lettre majuscule du code est suivie d'un zéro, il n'est pas nécessaire de préciser ce code dans la commande.

CARACTERISTIQUE	CODE
<p>Interface Power Quality pour des réseaux moyennes et hautes tensions selon NF EN-50160 et CEI 61000-4-30 (classe A), équipée de 4 entrées et sorties binaires plus d'un relais d'état (contact travail), de deux interfaces E-LAN pour la communication avec les composants REGSys : REG-D(A), PAN-D, REG-DP(A), MMU-D, EOR-D, CPR-D et DMR-D. Equippée en standard de COM 1 et COM 2 dans le boîtier pour montage mural ou celui pour profilés chapeau LxHxP (204x142x132) mm</p>	PQI-DA
<p>Tension d'alimentation CA 90V..110V..264V ou CC 100V..220V..300V CC 18V...60V...72V</p>	H0 H1
<p>Configuration en entrée 2 x 4 convertisseurs de tension 4 convertisseurs de tension, 4 convertisseurs de courant $I_n = 1A$ ($I_{max} < 2 \times I_n$) 4 convertisseurs de tension, 4 convertisseurs de courant $I_n = 1A$ ($I_{max} < 20 \times I_n$) 4 convertisseurs de tension, 4 convertisseurs de courant $I_n = 5A$ ($I_{max} < 2 \times I_n$) 4 convertisseurs de tension, 4 convertisseurs de courant $I_n = 5A$ ($I_{max} < 20 \times I_n$)</p>	C10 C20 C21 C30 C31
<p>Interface supplémentaire : RS 232 COM-Server (RJ 45) Note : Si T1 est choisi, il n'y a plus d'interface COM 2 ; RS 232 est uniquement une interface de maintenance</p>	T0 T1
<p>Valeur de dimensionnement des tensions d'entrée 100 V / 110 V 230 V / 400 V 4 x 100 V et 4 x 400 V Note : E9 ne peut être choisi qu'en combinaison avec C10.</p>	E1 E2 E9
<p>Entrées 4 entrées binaires programmables (CA/CC 48...250V) 4 entrées binaires programmables (CC 10...48V)</p>	M1 M2
<p>Instructions de service allemand anglais français espagnol italien</p>	G1 G2 G3 G4 G5

CARACTERISTIQUE	CODE
Logiciel WinPQ pour le paramétrage, archivage et évaluation des données de mesure du PQI-D/DA avec les fonctions de base suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ● interface de programme Windows 32 bits ● banque de données SQL pour stocker les valeurs mesurées par point de mesure ● accès aux données par réseau TCP/IP ● possibilité de visualiser toutes les grandeurs mesurées appelables par un PQI-D/DA en tant que fonction du temps ou grandeur statistique ● une licence pour un deuxième poste de travail est comprise dans le prix 	WinPQ
Licences licence pour 1 poste de travail avec deux PQI-D/DA licence pour 1 poste de travail avec 2 à 10 PQI-D/DA licence pour 1 poste de travail avec > 10 PQI-D/DA	L0 L1 L2
Langue allemand anglais	A1 A2
WinPQ Para Express	
Logiciel WinPQ Para Express pour paramétrer des PQI-DA, des données de mesure de PQI-DA	ParaPQ
Accessoires pour PQI-DA	
Adaptateur TCP/IP 100 Mbits	A90
Horloge radio DCF 77	111.9024
Rallonge de câble RS 232 (10 m)	582.2040.10
Adaptateur USB pour câble Nullmodem	111.9046
Modem industriel pouvant servir de modem de ligne commutée ou de ligne fixe (Uh : CA 20 V ... 260 V / CC 14 V ... 280 V) avec adaptateur de profilé chapeau utilisable pour côté PC et appareil !	111.9030.17
IRIG-DCF77 - convertisseur (10 TE)	IRIG-DCF
AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V DC 18V ... 60V ... 72V	H1
Boîtier pour montage mural 20 TE	B1
Instructions de service allemand anglais	G1 G2

A. Eberle GmbH & Co. KG

Aalener Str. 30/32
D-90441 Nuremberg

Tél.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

Version du logiciel:

Copyright A. Eberle GmbH & Co. KG, 2010

Sous réserve de modification.

Version : _110606

Version :16/02/2023 11:18