

# Manuel d'utilisation

## APLUS-LED

Mode d'emploi APLUS avec écran DEL ou sans écran  
170 358-16 09/2014



Camille Bauer Metrawatt AG  
Aargauerstrasse 7  
CH-5610 Wohlen / Suisse  
Téléphone : +41 56 618 21 11  
Téléfax : +41 56 618 35 35  
Email : [info@cbmag.com](mailto:info@cbmag.com)  
<http://www.camillebauer.com>

 **CAMILLE BAUER**  
Rely on us.

## Mentions légales

### Mises en garde

Dans le présent document figurent des mises en garde que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les symboles suivants sont utilisés en fonction du degré de risque encouru :



Le non-respect de cette mise en garde entraîne la mort ou des blessures graves.



Le non-respect de cette mise en garde **peut** entraîner des dommages matériels ou corporels.



Le non-respect de cette mise en garde **peut** avoir pour conséquence l'endommagement de l'appareil ou le fait qu'il ne remplisse pas la fonctionnalité attendue.

### Personnel qualifié

Le produit décrit dans ce document ne doit être utilisé que par des personnes dûment qualifiées pour remplir cette tâche. Une personne qualifiée possède la formation et l'expérience nécessaires pour reconnaître les risques et les dangers découlant de l'utilisation du produit. Elle est en mesure de comprendre les consignes de sécurité et les mises en garde et de les suivre.

### Utilisation conforme à l'utilisation prévue

Le produit décrit dans ce document ne doit être utilisé qu'aux fins que nous avons décrites. Il convient en conséquence de respecter les valeurs maximales de raccordement indiquées dans les caractéristiques techniques ainsi que les conditions ambiantes autorisées. Le fonctionnement parfait et en toute sécurité de l'appareil suppose un transport et un stockage appropriés de même qu'un entreposage, un montage, une installation, une commande et une maintenance effectués dans les règles de l'art.

### Limitation de responsabilité

L'exactitude du contenu du présent document a été vérifiée. Cependant, ne pouvant exclure toute erreur ou divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de son exhaustivité et de son exactitude. Ceci s'applique notamment aux versions multilingues de ce document. Ce document est revu régulièrement et mis à jour. Nous apporterons les corrections qui s'avèreraient nécessaires dans les prochaines éditions ; celles-ci sont disponibles sur notre site Internet <http://www.camillebauer.com>.

### Informations en retour

Si vous constatez des erreurs dans ce document ou que des informations nécessaires manquent, veuillez nous contacter par courrier électronique à l'adresse suivante :

[customer-support@camillebauer.com](mailto:customer-support@camillebauer.com)

## Sommaire

<b>1. Présentation</b>	<b>5</b>
1.1 Objectif du document	5
1.2 Équipement fourni	5
1.3 Autre documentation	5
<b>2. Consignes de sécurité</b>	<b>6</b>
<b>2. Équipement fourni</b>	<b>6</b>
<b>3. Description de l'appareil</b>	<b>6</b>
3.1 Brève présentation	6
3.2 Modes de fonctionnement possibles	7
3.3 Surveillance et déclenchement d'alarme	8
3.3.1 Conception des alarmes	8
3.3.2 Composants logiques	10
3.3.3 Valeurs limites	11
3.3.4 Ordre d'évaluation	12
3.4 Image Modbus configurable	13
<b>4. Montage mécanique</b>	<b>14</b>
4.1 Panneau de commande	14
4.2 Intégration de l'appareil	14
4.3 Dépose de l'appareil	14
<b>5. Raccordements électriques</b>	<b>15</b>
5.1 Mises en garde générales	15
5.2 Occupation des bornes des E/S	16
5.3 Sections de conducteur et torques	16
5.4 Entrées	17
5.5 Entrées de courant Rogowski	21
5.6 Énergie auxiliaire	22
5.7 Relais	22
5.8 Entrées et sorties numériques	23
5.9 Sorties analogiques	25
5.10 Interface Modbus RS485 X4 et / ou X8	25
5.11 Interface Profibus DP	26
<b>6. Mise en service</b>	<b>27</b>
6.1 Installation du logiciel CB-Manager	27
6.2 Paramétrage des fonctions de l'appareil	28
6.3 Vérification de l'installation	29
6.4 Installation des appareils Ethernet	30
6.4.1 Raccordement	30
6.4.2 Installation du réseau à l'aide du logiciel CB-Manager	31
6.4.3 Installation du réseau à l'aide de la programmation locale	32
6.4.4 Synchronisation horaire via le protocole NTP	33
6.4.5 Ports TCP pour la transmission des données	33
6.5 Installation des appareils Profibus DP	34
6.6 Protection contre la modification des données d'appareil	35
<b>7. Commande de l'appareil</b>	<b>36</b>
7.1 Organes d'affichage et de commande	36
7.2 Modes de commande	37
7.3 Réglages de la luminosité de l'affichage	38
7.4 Modes d'affichage	39
7.5 Lecture de compteurs	42
7.6 Traitement d'alarme	43

7.6.1	Affichage de l'état d'alarme à l'écran .....	43
7.6.2	Affichage de textes d'alarme à l'écran .....	43
7.6.3	Acquittement des alarmes via l'affichage.....	44
7.7	Réinitialisation des valeurs de mesure .....	45
7.8	Configuration .....	46
7.8.1	Sélection du paramètre à modifier.....	50
7.8.2	Sélection de la valeur discrète .....	51
7.8.3	Valeurs de réglage.....	51
7.9	Enregistreur de données.....	52
7.9.1	Activation de l'enregistrement de données.....	52
7.9.2	Carte SD .....	52
7.9.3	Accès aux données de l'enregistreur de données.....	53
7.9.4	Analyse des données d'enregistreur.....	53
<b>8.</b>	<b>Service, entretien et disposition.....</b>	<b>54</b>
8.1	Protection de l'intégrité des données.....	54
8.2	Étalonnage et retarage.....	54
8.3	Nettoyage .....	54
8.4	Pile.....	54
8.5	Disposition .....	54
<b>9.</b>	<b>Données techniques.....</b>	<b>55</b>
<b>10.</b>	<b>Croquis d'encombres.....</b>	<b>60</b>
<b>Annexe</b>	<b>.....</b>	<b>62</b>
<b>A</b>	<b>Description des grandeurs de mesure.....</b>	<b>62</b>
A1	Grandeurs de mesure de base.....	62
A2	Analyse des harmoniques.....	65
A3	Déséquilibre du système.....	66
A4	Puissance réactive.....	67
A5	Moyennes et tendance.....	69
A6	Compteurs .....	70
<b>B</b>	<b>Matrices d'affichage en mode FULL.....</b>	<b>71</b>
B0	Descriptions abrégées des grandeurs de mesure .....	71
B1	Matrice des mesures: réseau monophasé.....	78
B2	Matrice des mesures: phase auxiliaire (réseau biphasé).....	79
B3	Matrice des mesures: réseau triphasé équilibré 3 fils.....	80
B4	Matrice des mesures: réseau triphasé 3 fils non équilibré .....	81
B5	Matrice des mesures: réseau triphasé non équilibré 3 fils (Aron) .....	82
B6	Matrice des mesures: réseau triphasé 4 fils équilibré .....	83
B7	Matrice des mesures: réseau triphasé non équilibré 4 fils .....	84
B8	Matrice des mesures: réseau triphasé 4 fils non équilibré (open Y).....	85
B9	Matrice des mesures: moyennes des puissances .....	86
<b>C</b>	<b>Certificat de conformité.....</b>	<b>87</b>
C1	CE conformité .....	87
C2	FCC statement.....	88
<b>Index</b>	<b>.....</b>	<b>89</b>

# 1. Présentation

## 1.1 Objectif du document

Ce document décrit l'appareil de mesure universel *APLUS* pour variables de courant fort. Il s'adresse :

- aux installateurs et aux spécialistes de la mise en service
- au personnel de service et de maintenance
- aux concepteurs

### Domaine de validité

Ce manuel est valable pour toutes les variantes matérielles de l'appareil de mesure *APLUS* avec écran DEL ou sans écran. Certaines fonctions décrites dans ce manuel ne sont disponibles que si l'appareil contient les composants optionnels nécessaires.

### Connaissances préalables

Des connaissances générales en électronique sont nécessaires. Le montage et le raccordement supposent la connaissance des consignes de sécurité et des normes d'installations locales.

## 1.2 Équipement fourni

- appareil de mesure *APLUS*
- consignes de sécurité (multilingue)
- CD du logiciel et de documentation
- kit de raccordement du modèle de base : bornes à fiche et étrier de fixation
- en option : kit de raccordement extension E/S : bornes à fiche

## 1.3 Autre documentation

Vous trouverez d'autres documents relatifs à l'appareil de mesure *APLUS* sur le CD de documentation fourni avec l'appareil :

- consignes de sécurité *APLUS*
- fiche technique *APLUS*
- bases Modbus : description générale du protocole de communication
- interface Modbus *APLUS* : description du registre de communication Modbus/RTU via RS-485
- interface Modbus/TCP *APLUS* : description du registre de communication Modbus/RTU via Ethernet

## 2. Consignes de sécurité



Les appareils ne doivent être éliminés que de façon appropriée !

L'installation et la mise en service doivent impérativement être réalisées par du personnel dûment formé.

Avant la mise en service, vérifiez les points suivants :

- les valeurs maximales de toutes les connexions ne doivent pas être dépassées, voir le chapitre Données techniques.
- les câbles de raccordement ne doivent pas être endommagés et doivent être sans tension au moment du câblage.
- la conduction de l'énergie et l'ordre des phases doivent être corrects.

L'appareil doit être mis hors service si un fonctionnement sans danger n'est plus possible (suite à un dommage visible, par ex.). Il faut alors débrancher tous les raccordements. L'appareil doit être retourné en usine ou à un centre de service technique agréé par notre société.

L'ouverture du boîtier ou toute autre intervention dans l'appareil sont interdites. L'appareil lui-même ne possède pas d'interrupteur principal. Il faut veiller à ce qu'un interrupteur caractérisé en tant que tel dans l'installation soit disponible lors du montage et qu'il soit facilement accessible à l'utilisateur.

Toute intervention dans l'appareil entraîne l'annulation de la garantie !

## 2. Équipement fourni

- appareil de mesure *APLUS*
- consignes de sécurité
- CD du logiciel et de documentation
- kit de raccordement du modèle de base : bornes à fiche et étrier de fixation
- en option : kit de raccordement extension E/S : bornes à fiche

## 3. Description de l'appareil

### 3.1 Brève présentation

*APLUS* est un appareil intégral de mesure, de surveillance et d'analyse de la qualité des réseaux à courants forts. Le logiciel CB-Manager fourni permet d'adapter l'appareil à la tâche de mesure requise de façon rapide et simple. Le système de mesure universel de l'*APLUS* peut être utilisé directement sur tous les réseaux, sans modifications de matériel, du réseau monophasé au système déséquilibré, 4 fils. Il atteint toujours les mêmes performances, toutes tâches de mesure et influences extérieures confondues.

Des composants supplémentaires proposés en option peuvent étendre les possibilités de l'*APLUS*. Le choix s'étend des extensions E/S aux interfaces de communication ou enregistreurs de données. La plaque signalétique apposée sur l'appareil informe sur le modèle actuellement en présence.

Les dimensions et les connexions de la version avec adaptateur pour rail DIN sont les mêmes que celui avec écran d'affichage et les mêmes options sont compatibles.

### 3.2 Modes de fonctionnement possibles

L'APLUS est capable de couvrir un vaste spectre de plages d'entrée sans avoir à modifier le matériel. Le signal d'entrée est adapté à l'aide d'étages d'amplification variables des entrées de courant et de tension. Selon le domaine d'application, il sera utile de fixer ces étages par programmation ou de laisser varier l'amplification dans le but d'obtenir une précision maximale de la mesure. La différenciation entre amplification des signaux d'entrée demeurant constante et adaptation variable à la valeur instantanée est réglée par la définition de la configuration d'entrée à l'aide du paramètre "Mise à l'échelle automatique".

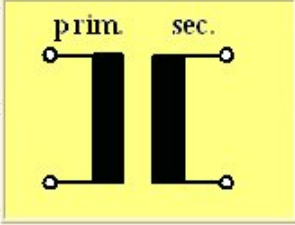
L'inconvénient de la mise à l'échelle automatique réside dans le fait qu'en cas de commutation de l'étage d'amplification, il faut compter sur une durée d'au moins 1 période de la fréquence réseau pour que les signaux se stabilisent. Les résultats des mesures sont gelés pendant cette brève période.

#### Mesure ininterrompue

Une mesure absolument ininterrompue de toutes les grandeurs présuppose que la mise à l'échelle automatique soit désactivée à la fois pour les entrées de tension et les entrées de courant.

#### Mode compteur

L'incertitude de mesure des compteurs d'énergie active est défini par la classe 0,5S pour APLUS. Des courants très faibles doivent pouvoir encore être mesurés avec une grande précision pour satisfaire les exigences élevées de la norme sur les compteurs EN 62053-22 servant de base. Il faut dans ce but activer la mise à l'échelle automatique pour les entrées de courant. Dans les applications de compteurs, la tension de réseau est supposée pratiquement constante, valeur nominale  $\pm 10\%$  selon la norme ; une mise à l'échelle automatique des tensions s'avère donc inutile. L'exemple ci-après présente une configuration correspondante, qui est aussi la configuration de l'appareil à la livraison.

Système		réseau triphasé non équilibré 4 fils	
		<input checked="" type="checkbox"/> Rotation à droite	
entrée de tension		400.000	V
L - L	max.	480.000	
entrée de courant		5.000	A
	max.	6.000	
			
		400.000	[V]
		480.000	
		5.000	[A]
		6.000	
Dépassement		mise à l'échelle automatique	
tension	20.00 %	<input type="checkbox"/>	
courant	20.00 %	<input checked="" type="checkbox"/>	

#### Surveillance dynamique des valeurs limites

Un important critère du contrôle de la qualité de l'alimentation en tension est la possibilité de détecter les coupures de brève durée de la tension de réseau. La mise à l'échelle automatique des entrées de tension doit alors être désactivée pour que la mesure puisse suivre le tracé de la tension. Il faut noter qu'une valeur accrue de tension ne peut être détectée que jusqu'au niveau du dépassement programmé (dans notre exemple, 20 % de la tension nominale), étant donné que la commutation de la plage de mesure est bloquée dans les deux sens.

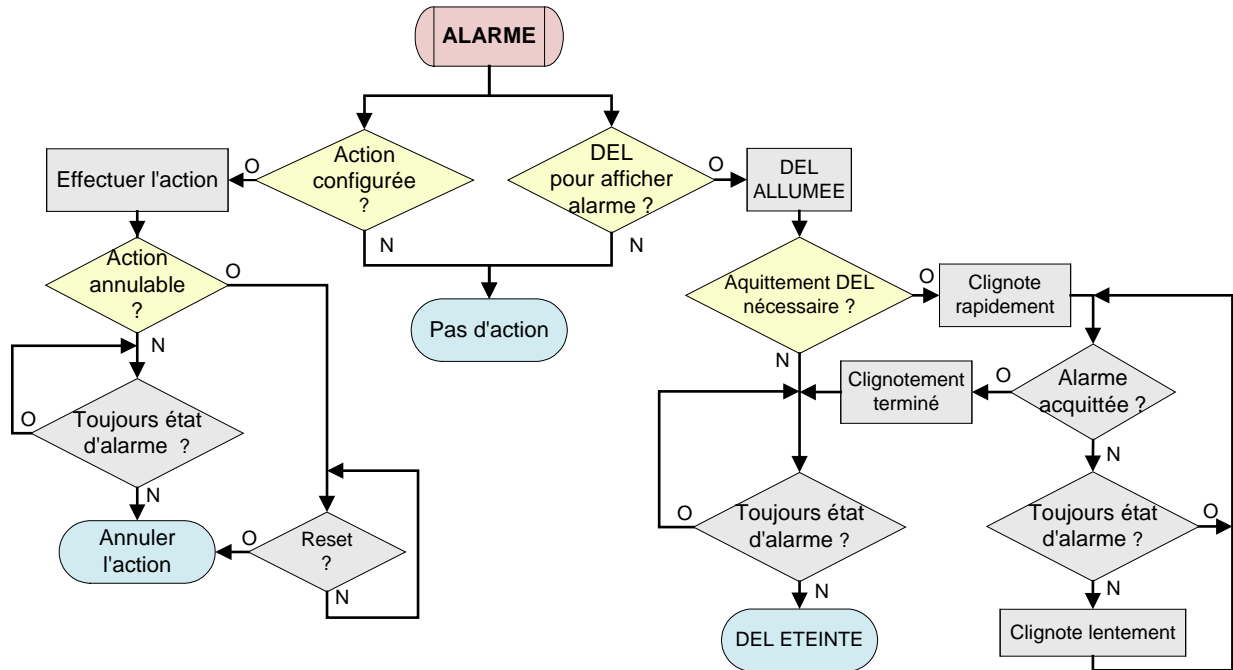
Ceci s'applique à toutes les grandeurs du réseau, dont le tracé doit être surveillé de manière dynamique. L'amplification de la tension et celle du courant exercent une influence dans le cas de grandeurs de puissance. Cependant, les grandeurs de base de même que les proportions de leur variation sont différentes d'une application à une autre.

### 3.3 Surveillance et déclenchement d'alarme

Le module logique intégré à *APLUS* est un instrument très puissant qui peut surveiller sans délai des situations critiques au niveau de l'équipement. L'implémentation de cette intelligence locale permet de réaliser une surveillance sûre, indépendamment de la disponibilité du système prioritaire.

#### 3.3.1 Conception des alarmes

Le traitement des alarmes est déterminé lors de la configuration de l'appareil. Dans le module logique est défini si les DEL d'affichage d'état de l'alarme doivent être utilisées et comment ou quand l'action éventuellement entraînée (commutation d'un relais par ex.) peut être annulée. Ces paramètres de configuration sont sur fond jaune dans le graphique ci-dessous.



#### ► **Acquittement:** Cette action n'influence que l'état des DEL

Si l'état d'une alarme est visualisé par une DEL, son activation doit être acquittée via l'affichage ([voir: Acquittement des alarmes via l'affichage](#)), que l'alarme soit encore active (clignotement rapide) ou déjà désactivée (clignotement lent). L'acquittement d'une alarme ne fait que mettre fin au clignotement de la DEL, l'opération consécutive (action) ne sera annulée que si l'affichage est configuré en tant que source de réinitialisation de l'alarme (reset).



Un acquittement n'est pas nécessaire si "**Acquittement des alarmes DEL nécessaire**" n'est pas sélectionné en module logique.

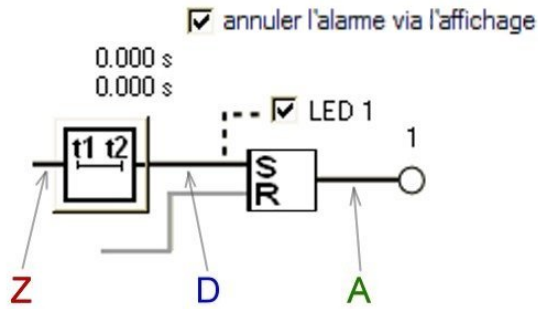
#### ► **Réinitialisation d'alarme:** Cette action influence les états des opérations consécutives et des DEL

Un état d'alarme peut entraîner une action consécutive (comme la commutation d'un relais par ex.). Cette action consécutive est normalement annulée dès que la condition d'alarme n'existe plus. Le traitement d'alarme peut toutefois être configuré tel que l'action consécutive entraînée ne soit annulée que par une réinitialisation d'alarme. L'alarme reste ainsi dans tous les cas en mémoire jusqu'à sa réinitialisation, même si la situation même de l'alarme n'existe plus. L'affichage, une entrée numérique, un autre état logique du module logique ou une instruction via l'interface de bus peuvent être réglés comme source pour la réinitialisation d'une alarme.

**Remarque :** la réinitialisation d'une alarme (reset) entraîne simultanément l'acquittement de l'état de l'alarme affiché par les DEL.

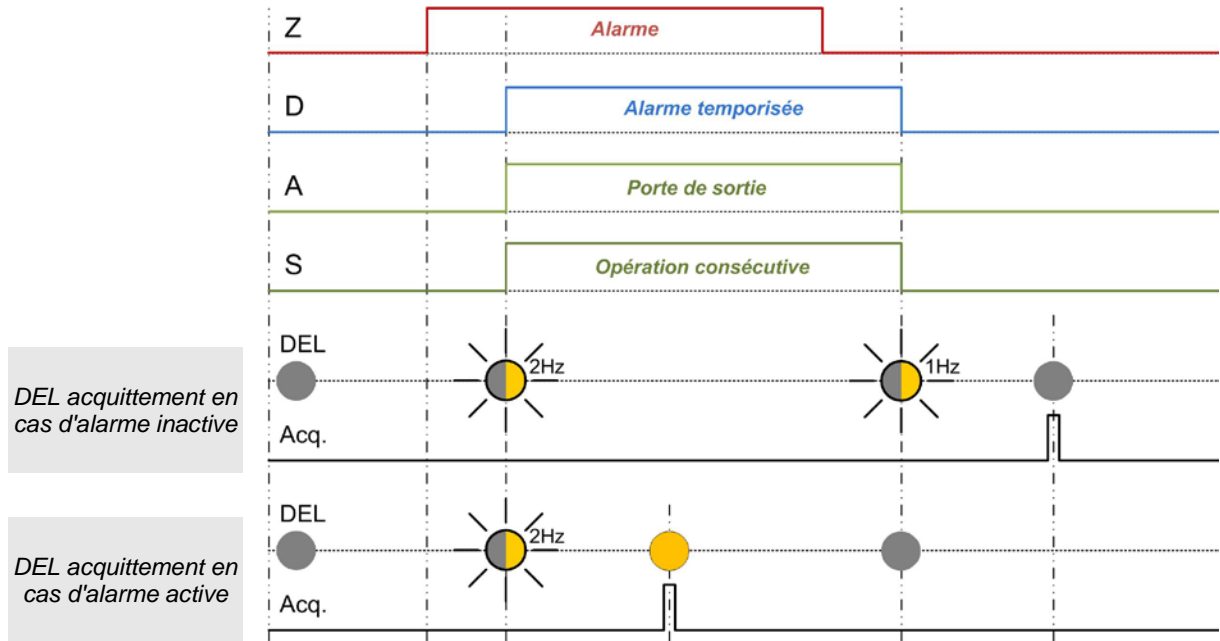
Les pages qui suivent présentent des exemples de tracés de signaux.



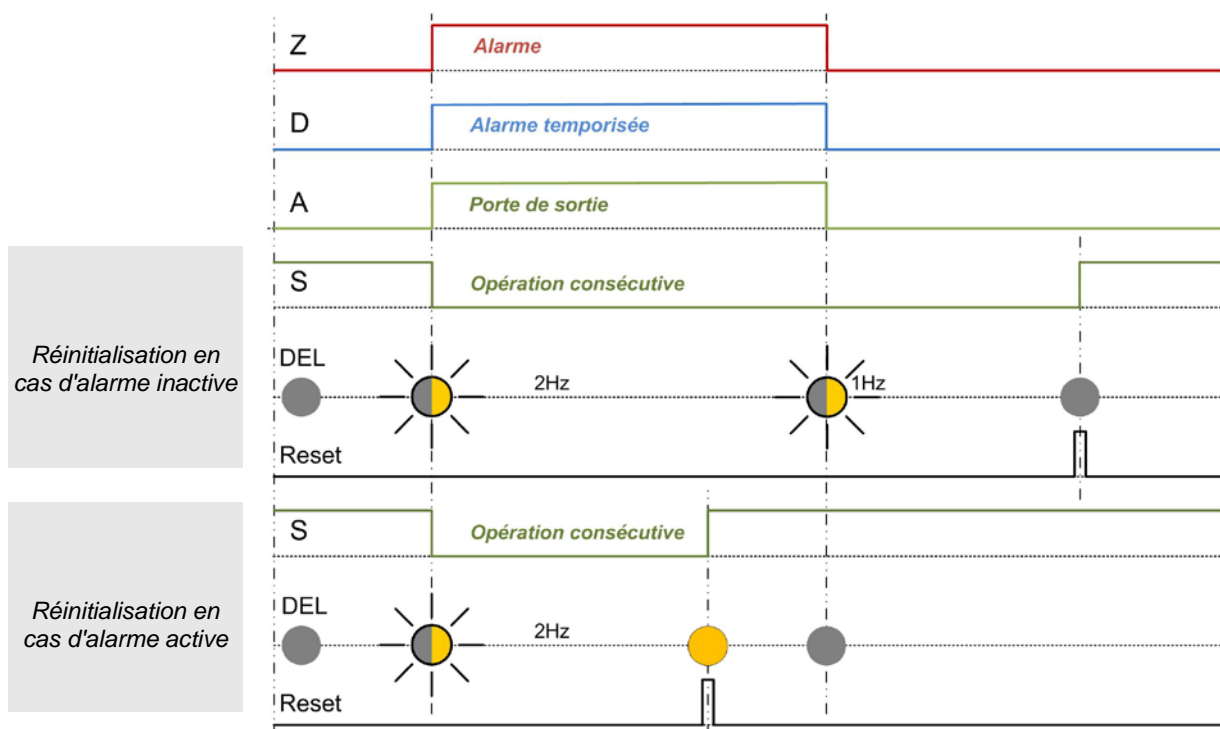


- Z:** sortie logique déterminée à partir de toutes les entrées logiques participantes
- D:** correspond au signal Z retardé de la temporisation d'activation ou de désactivation
- A:** signal de sortie de la fonction logique
- S:** état de l'opération consécutive (relais par ex.), correspond en règle générale à A, mais peut être inversé (opération consécutive : relais ARRÊT)

1) Réinitialisation d'alarme inactive, temporisation à l'activation et désactivation de 3 s, opération consécutive non inversée

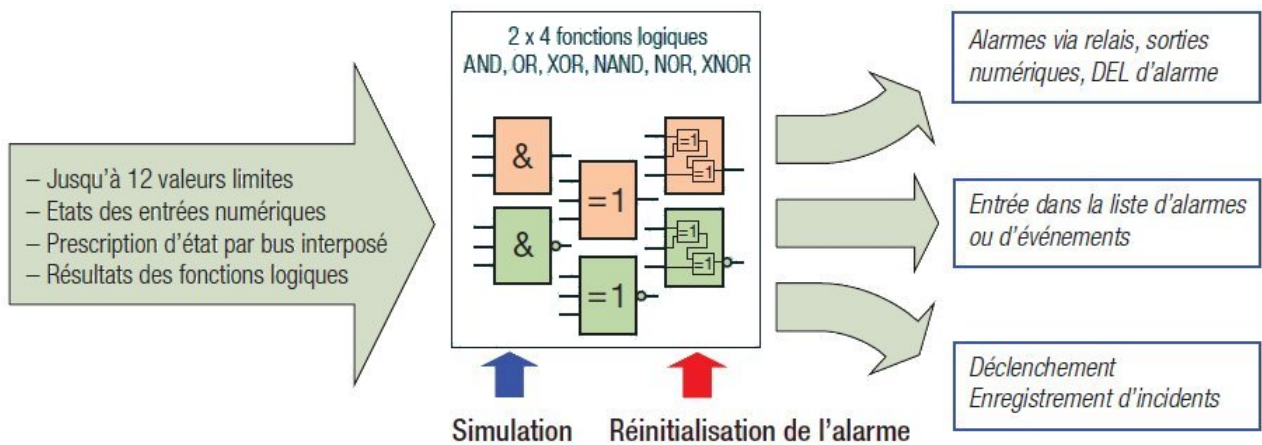


2) Réinitialisation d'alarme active, temporisation d'activation et de désactivation de 0 s, opération consécutive inversée



### 3.3.2 Composants logiques

Les portes de sorties logiques sont déterminées par une liaison logique à deux niveaux des états appliqués aux entrées. Les portes logiques AND, OR, XOR et leur inversion NAND, NOR et XNOR sont disponibles en tant que composants pouvant être utilisés.



La fonction principale des portes logiques est donnée dans le tableau suivant, fourni pour les portes à deux entrées.

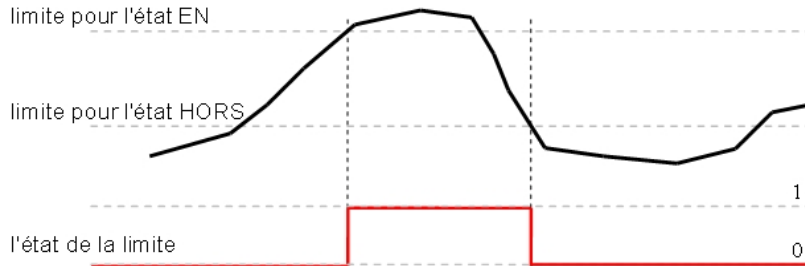
Fonction	Symbole	Anciens symboles		Table de vérité	Description
		ANSI 91-1984	DIN 40700 (ancienne)		
<b>AND</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction est vraie si toutes les conditions d'entrée sont remplies
				0 0 0	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 1	
<b>NAND</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction n'est vraie que si au moins l'une des conditions d'entrée <b>n'est pas</b> remplie
				0 0 1	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 0	
<b>OR</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction n'est vraie que si au moins l'une des conditions d'entrée est remplie
				0 0 0	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 1	
<b>NOR</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction est vraie si <b>aucune</b> des conditions d'entrée n'est remplie
				0 0 1	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 0	
<b>XOR</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction est vraie si <b>exactement une</b> des conditions d'entrée est remplie
				0 0 0	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 0	
<b>XNOR</b>				<b>A</b> <b>B</b> <b>Y</b>	La fonction est vraie si toutes les conditions d'entrée sont remplies ou que toutes les conditions ne sont pas remplies
				0 0 1	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 1	

Les composants de la logique du premier niveau peuvent être combinés jusqu'à trois, les éléments du deuxième niveau jusqu'à quatre conditions d'entrée. Si des entrées individuelles ne sont pas utilisées, leur état est automatiquement défini à une condition qui n'a aucune influence sur le résultat logique.

### 3.3.3 Valeurs limites

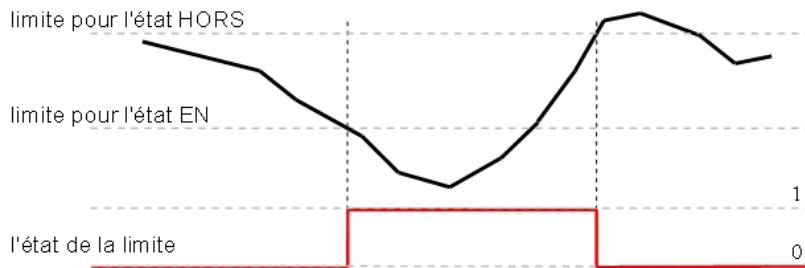
Les états des valeurs limites sont les grandeurs d'entrée principales du module logique. Selon l'application, les valeurs limites servent à surveiller le dépassement par le haut d'une valeur (limite supérieure) ou par le bas (limite inférieure). Les valeurs limites sont définies par deux paramètres, les limites des états EN et HORS. L'hystérésis correspond à la différence entre les limites des états EN et HORS.

**Limite supérieure:** la limite de l'état EN ( $L_{ON}$ ) est supérieure à la limite de l'état HORS ( $L_{OFF}$ )



- L'état 1 (vrai) est activé si la limite de l'état EN est dépassée. Il est conservé jusqu'au retour de la valeur sous la limite de l'état HORS.
- L'état 0 (faux) est activé si la limite de l'état EN n'est pas atteinte ou si l'état EN dépassé puis la valeur retombe sous la limite de l'état HORS.

**Limite inférieure:** la limite de l'état EN ( $L_{ON}$ ) est inférieure à la limite de l'état HORS ( $L_{OFF}$ )



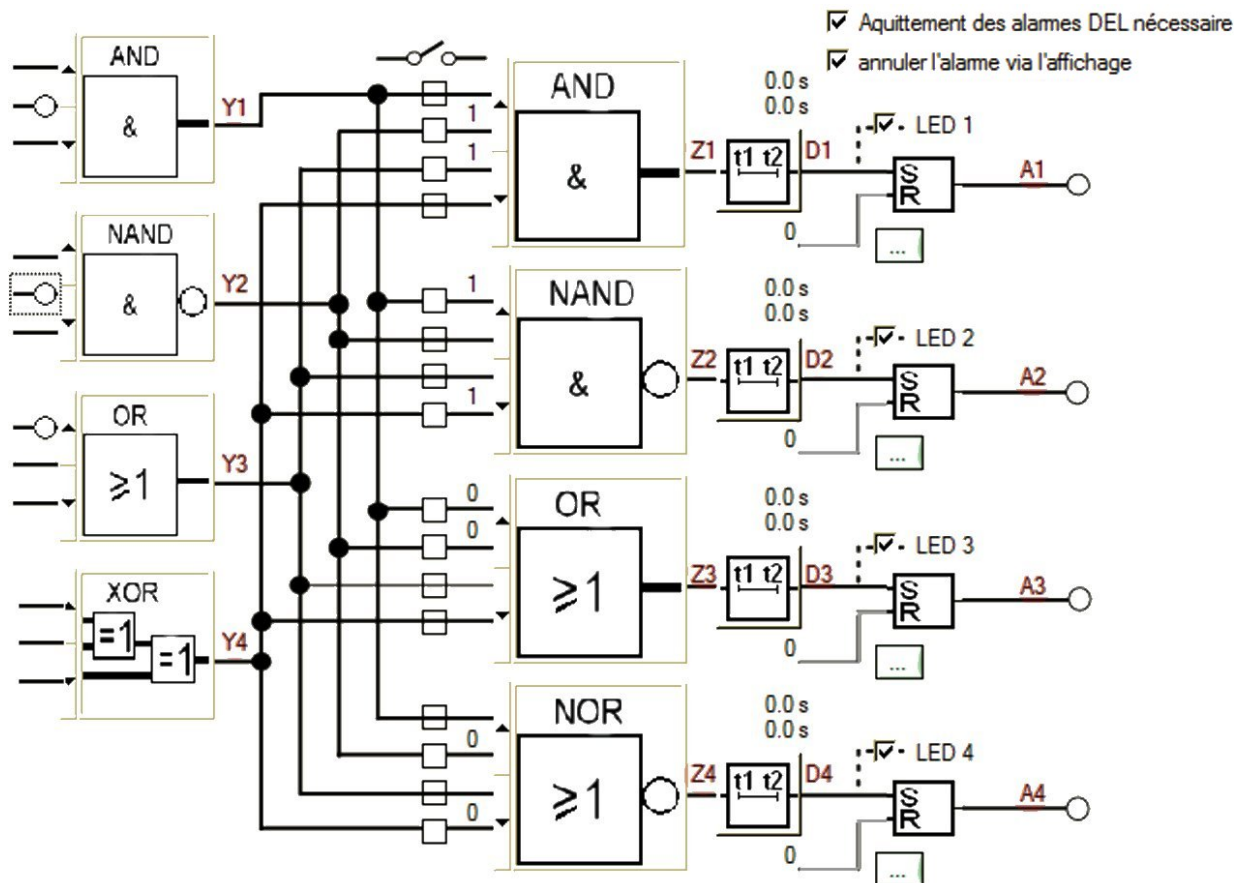
- L'état 1 (vrai) apparaît si la valeur chute sous la limite de l'état EN. Il est conservé jusqu'au retour de la valeur sous la limite de l'état HORS.
- L'état 0 (faux) apparaît si la valeur est supérieure à la limite de l'état EN ou si après dépassement de la valeur limite, la valeur revient sous la limite de l'état HORS.



Si la programmation d'une valeur limite règle de manière identique la limite de l'état EN et celle de l'état HORS, la limite sera traitée comme une limite supérieure dont l'hystérésis est égale à 0.

Les valeurs limites sont utilisées comme seuil de réponse des **compteurs d'heures de service**. Le compteur d'heures de service décompte tant que la condition de la limite est remplie (logique 1). Il est ainsi possible de déterminer non seulement les temps de service mais aussi, par ex., le temps de surcharge (contrainte supplémentaire).

### 3.3.4 Ordre d'évaluation



L'évaluation du module logique est réalisée du haut vers le bas et de gauche à droite :

1. Y1, Y2, Y3, Y4
2. Z1, Z2, Z3, Z4
3. D1, D2, D3, D4
4. A1, A2, A3, A4

- ▶ L'évaluation est réalisée à chaque période de la fréquence du réseau, p. ex. chaque 20 ms à 50 Hz. Mais la durée entre deux évaluations ne sera jamais supérieure à 25 ms.
- ▶ Si les états logiques Y1...Y4, Z1...Z4, D1...D4 et A1...A4 sont utilisés comme entrée, leurs états modifiés seront inclus dans l'évaluation de l'intervalle suivant.
- ▶ Exception: lors du premier niveau d'évaluation, l'état de la fonction logique précédente peut être utilisée comme entrée sans retard, p. ex. l'état Y1 pour les fonctions logiques avec la sortie Y2, Y3 ou Y4.

### 3.4 Image Modbus configurable

L'accès aux données mesurées d'un appareil Modbus est souvent fastidieux, si les mesures concernées sont enregistrées dans différentes zones de registres non continues. De cette façon, de multiples télégrammes doivent être envoyés à l'appareil afin de lire toutes les données. Cela nécessite du temps et souvent les mesures ne proviennent pas du même cycle de mesure.

Le libre assemblage des données à lire est une grande aide. L'*APLUS* supporte, en parallèle de la méthode classique d'image Modbus avec des milliers de registres, la possibilité d'assembler deux images différentes pouvant être lues par un seul télégramme.

Ces assemblages libres sont rafraîchis à chaque cycle de mesure. Ils présentent donc toujours les valeurs les plus actuelles.

#### Image de valeurs flottantes configurable

Il est possible de se faire succéder jusqu'à 60 valeurs instantanées, moyennes, d'asymétrie ou THD/TDD dans un ordre quelconque sur les adresses de registre 41840-41958. Il s'agit toujours dans ce cas de valeurs flottantes, donc des chiffres à virgule flottante, qui occupe chacune 2 registres. Les valeurs de compteurs ne sont pas possibles en raison de leur format différent.

#### Image de valeurs entières configurable

Certaines commandes plus anciennes ne peuvent pas traiter de valeurs flottantes. Afin de pouvoir néanmoins travailler avec les données, il est possible de dériver à partir des valeurs de mesure disponibles jusqu'à 20 valeurs entières à 16 bits. Ces valeurs de mesure sont représentées sous forme de valeurs entières dans l'image Modbus (registres 41800 à 41819) avec plage de valeurs sélectionnable.

**Exemple** : transformateur de courant 100/5 A, valeur de mesure du courant phase 1, dépassement 20 %

- ▶ La valeur de référence est 120 A (courant mesurable maximum)
- ▶ La valeur entière doit être 12 000 pour une valeur de mesure de 120 A.

Un facteur d'échelle de 100,0 est automatiquement déterminé après la saisie de la valeur de registre 12 000. La valeur de mesure I1 est ainsi multipliée par 100,0 avant d'être convertie en valeur entière et mémorisée dans l'image Modbus.

L'image de valeurs entières peut également représenter des valeurs instantanées, moyennes, d'asymétrie ou THD/TDD.



L'image Modbus est utilisée pour l'assemblage du télégramme cyclique dans le cas d'appareils à interface Profibus. La même image peut être utilisée via Modbus. Une utilisation indépendante n'est toutefois pas possible.

La communication Modbus de l'*APLUS* est décrite dans un document séparé. En fonction du matériel de communication choisi, il faut utiliser soit le manuel du protocole Modbus/RTU soit celui du protocole Modbus/TCP. Vous trouverez ces documents sur le CD du logiciel ou vous pouvez les télécharger depuis notre site <http://www.camillebauer.com>.

- ▶ **W157 687** : interface Modbus/RTU *APLUS* (interface de communication RS485)
- ▶ **W162 628** : interface Modbus/TCP *APLUS* (interface de communication Ethernet)

## 4. Montage mécanique

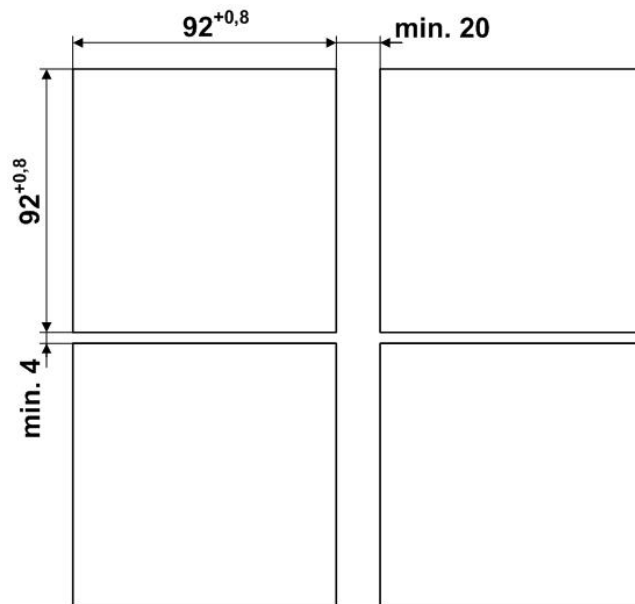
- ▶ La version standard de l'APLUS est destinée au montage dans un panneau de commande.
- ▶ La version sans affichage avec adaptateur pour rail DIN peut s'encliqueter sur un rail DIN conforme à EN50022.



Il faut veiller à ne pas dépasser les limites de la température de service dans le choix du lieu de montage.

**-10 ... 55°C**

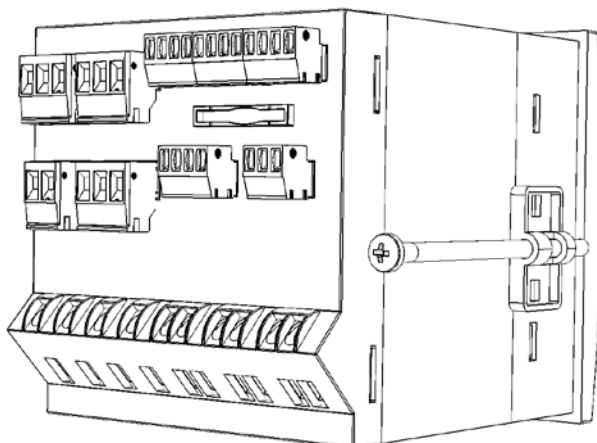
### 4.1 Panneau de commande



Croquis d'encombrements APLUS: [Voir Chapitre 10](#)

### 4.2 Intégration de l'appareil

L'APLUS convient aux panneaux de commande d'une épaisseur de 10 mm maximum.



- Introduire l'appareil par l'avant par l'ouverture pratiquée dans le panneau de commande
- Introduire l'étrier de fixation par le côté dans les ouvertures prévues à cet effet et le reculer de 2 mm environ
- Serrer les vis de fixation jusqu'à ce que l'appareil soit bien joint à la face avant.

### 4.3 Dépose de l'appareil

Ne procéder à la dépose de l'appareil que si tous les conducteurs raccordés sont hors tension. Retirer tout d'abord toutes les pinces et débrancher les conducteurs des entrées de courant et de tension. Veiller à ce que les éventuels transformateurs de courant doivent être court-circuités avant d'ouvrir les connexions de courant de l'appareil. Déposer ensuite l'appareil dans l'ordre inverse des opérations d'intégration (4.2).

## 5. Raccordements électriques



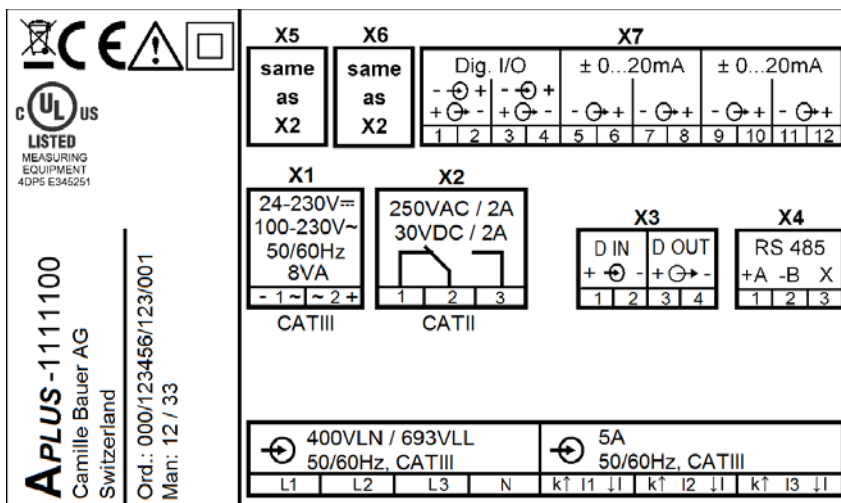
**S'assurer impérativement que les conducteurs sont hors tension lors du raccordement !**

### 5.1 Mises en garde générales



Il faut veiller à respecter les valeurs indiquées sur la plaque signalétique.

Il faut observer les prescriptions spécifiques au pays (p. ex. en Allemagne, les prescriptions VDE 0100 "Bedingungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V") lors de l'installation et du choix du matériel des lignes électriques.



Plaque signalétique d'un appareil doté d'une interface RS485 et d'une carte d'extension E/S 1

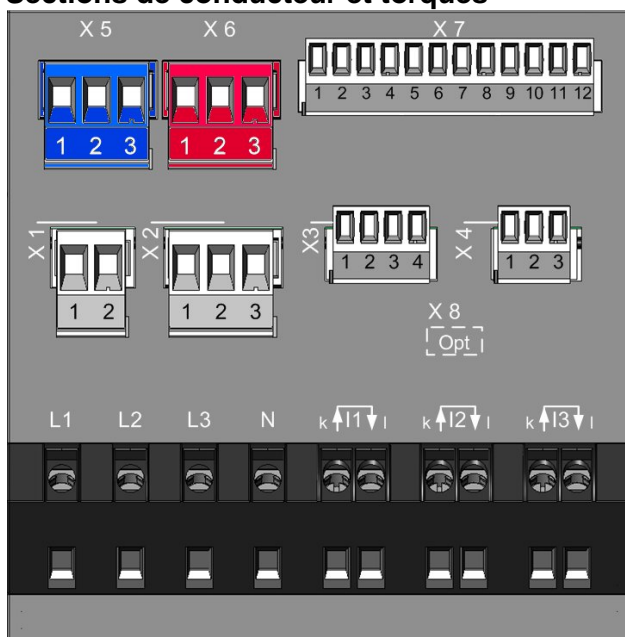
Symbole	Signification
	Les appareils doivent être recyclés dans les règles
	Double isolation, appareil de la classe de protection 2
	Sigle de conformité CE. L'appareil est conforme aux conditions des directives CE applicables. Voir <a href="#">Certificat de conformité</a> .
	Les produits portant ce marquage sont conformes aux prescriptions canadiennes (CSA) et américaines (UL).
	Attention ! Point dangereux général. Tenir compte du mode d'emploi
	Symbole d'ordre général : entrée
	Symbole d'ordre général : sortie
CAT III	Catégorie de mesure CAT III pour entrées de courant / tension et l'alimentation auxiliaire
CAT II	Catégorie de mesure CAT II pour sorties des relais

## 5.2 Occupation des bornes des E/S

E/S	Bornier	No.	APLUS	Extension 1	Extension 2
1	X2	1, 2, 3	relais		
2	X3	1, 2	entrée numérique		
3	X3	3, 4	sortie numérique		
4	X5	1, 2, 3		relais	relais
5	X6	1, 2, 3		relais	relais
6	X7	1, 2		E/S numérique	E/S numérique
7	X7	3, 4		E/S numérique	E/S numérique
8	X7	5, 6		sortie analogique $\pm 20$ mA	E/S numérique
9	X7	7, 8		sortie analogique $\pm 20$ mA	E/S numérique
10	X7	9, 10		sortie analogique $\pm 20$ mA	E/S numérique
11	X7	11, 12		sortie analogique $\pm 20$ mA	E/S numérique

**N° E/S** - numérotation des E/S appliquée dans le logiciel CB-Manager

## 5.3 Sections de conducteur et torques



**Entrées L1, L2, L3, N, I1 k-I, I2 k-I, I3 k-I**

Âme massive

1 x 0,5 ... 4,0 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup>

Âme souple avec embout

1 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup>

Torque

0,5...0,6Nm ou 4,42...5,31 lbf en

**Énergie auxiliaire X1, relais X2, X5, X6**

Âme massive

1 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,5 ... 1,0 mm<sup>2</sup>

Âme souple avec embout

1 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup>

Torque

0,5...0,6Nm ou 4,42...5,31 lbf en

**E/S X3, X7 et borne RS485 X4**

Âme massive

1 x 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,25 ... 0,75 mm<sup>2</sup>

Âme souple avec embout

1 x 0,5 ... 1,0 mm<sup>2</sup> ou 2 x 0,25 ... 0,5 mm<sup>2</sup>

Torque

0,2...0,25Nm ou 1,77...2,21 lbf en



## 5.4 Entrées



Toutes les **entrées de mesure de tension** doivent être protégées par des disjoncteurs ou des fusibles de 10 A ou moins. Ceci ne s'applique pas au conducteur neutre. Il faut disposer d'une méthode permettant de mettre l'appareil hors tension comme un disjoncteur caractérisé clairement en tant que tel ou d'un sectionneur avec fusible.

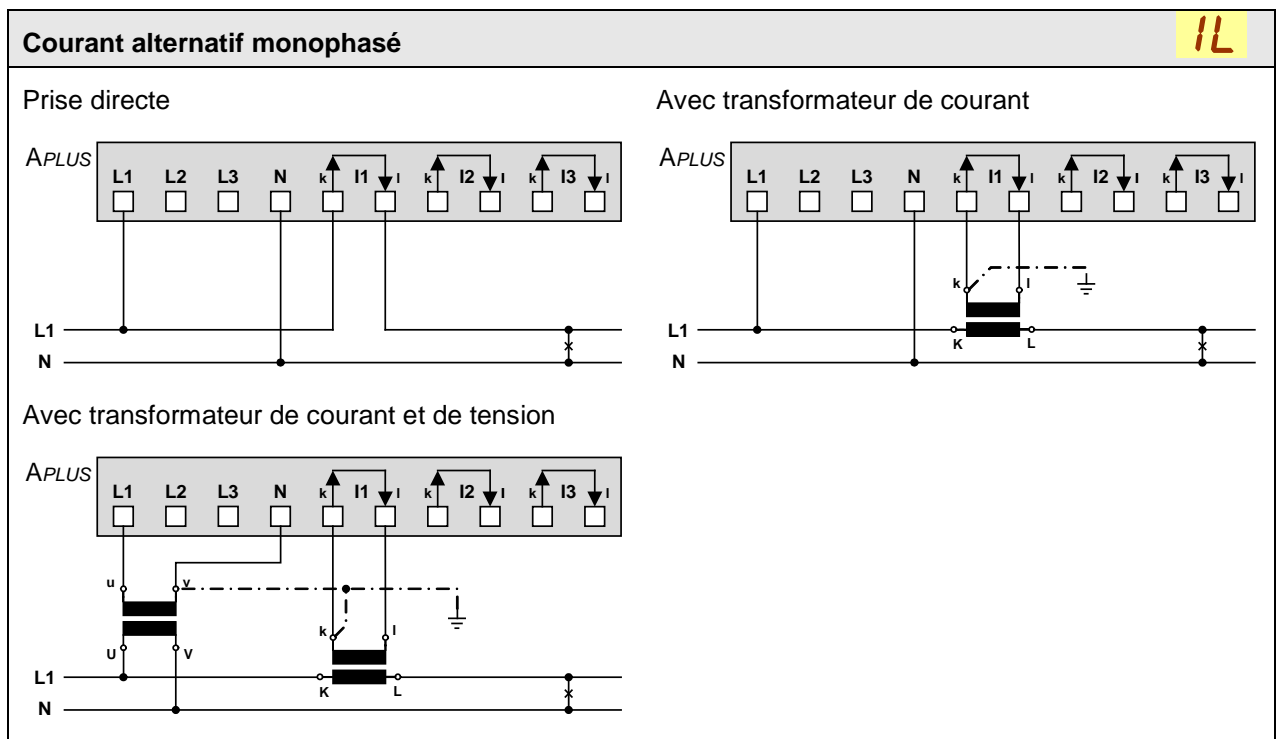
Si des **convertisseurs de tension** sont utilisés, leurs connexions secondaires ne devront jamais être court-circuitées.



Les **entrées de mesure de courant** ne doivent pas être protégées électriquement !

Si des **transformateurs de courant** sont utilisés, leurs connexions secondaires doivent être court-circuitées lors du montage et avant de retirer l'appareil. Les circuits électriques secondaires ne doivent jamais s'ouvrir sous charge.

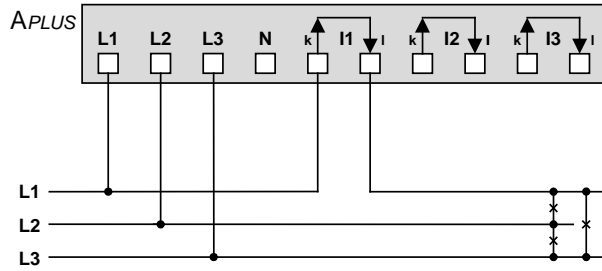
Le câblage des entrées dépend du type de raccordement programmé (système de réseau). La protection électrique externe à l'appareil requise pour les entrées de tension n'est pas représentée sur les schémas de raccordement qui suivent.



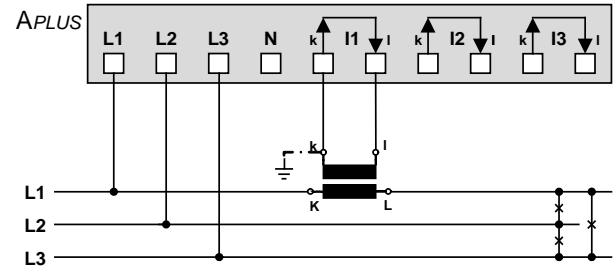
## Réseau triphasé, équilibré, trois fils, mesure du courant L1

3L.6

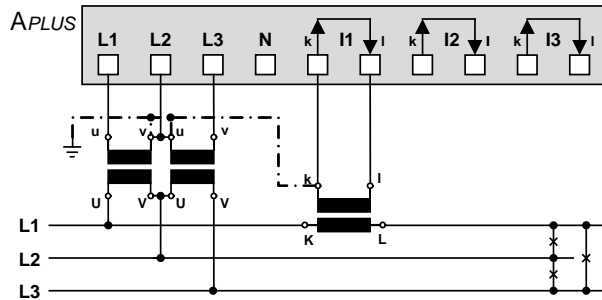
Prise directe



Avec transformateur de courant



Avec transformateur de courant et de tension



Pour la mesure via L2 ou L3, procéder au raccordement de la tension en tenant compte du tableau ci-après :

Courant	Bornes	L1	L2	L3
L2	I1-k	I1-I	L2	L3
L3	I1-k	I1-I	L3	L1

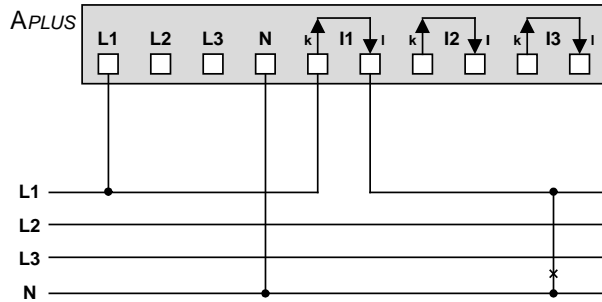


Du fait de la rotation des connexions de tension, l'attribution des valeurs de mesure U12, U23 et U31 est intervertie

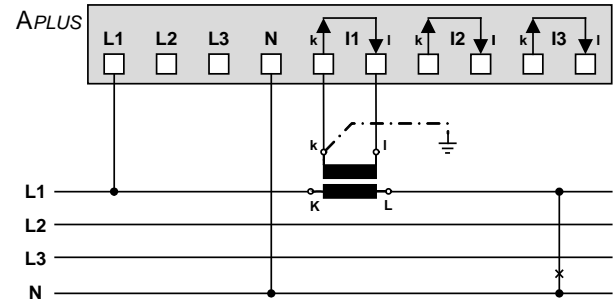
## Réseau triphasé, équilibré, quatre fils, mesure du courant L1

4L.6

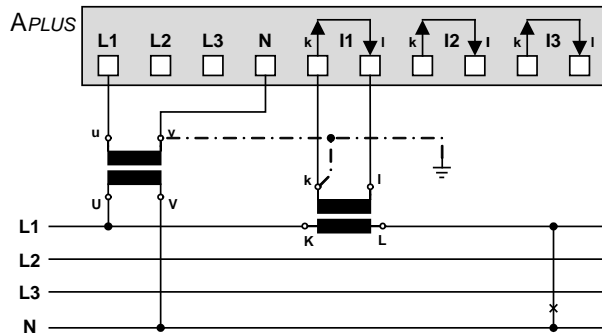
Prise directe



Avec transformateur de courant



Avec transformateur de courant et de tension



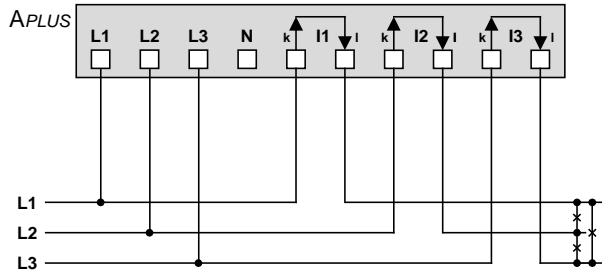
Pour la mesure via L2 ou L3, procéder au raccordement de la tension en tenant compte du tableau ci-après :

Courant	Bornes	L1	N
L2	I1-k	I1-I	N
L3	I1-k	I1-I	N

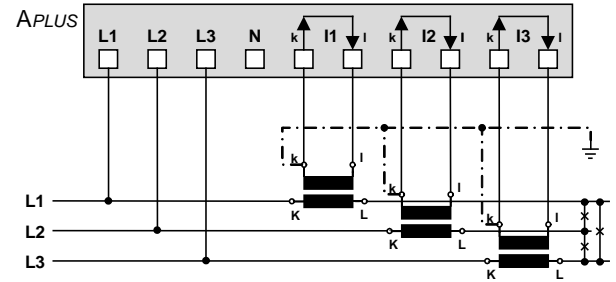
Réseau triphasé, non équilibré, trois fils

3LUB

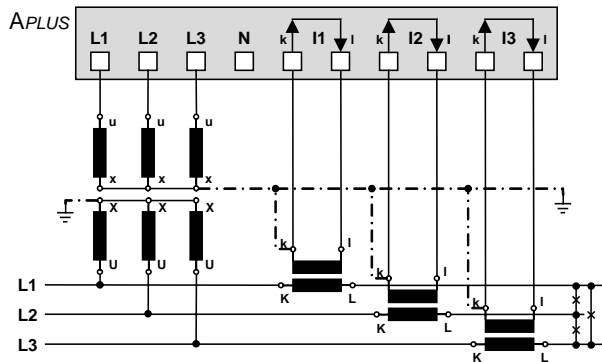
Prise directe



Avec transformateurs de courant



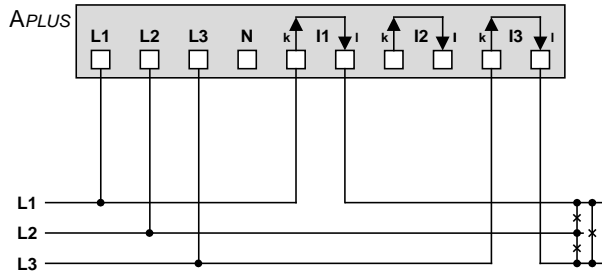
Avec transformateurs de courant et 3 convertisseurs de tension tripolaires isolés



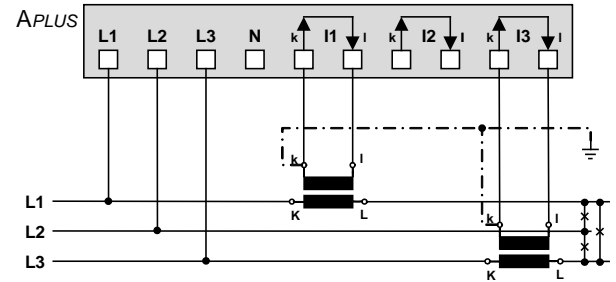
Réseau triphasé, non équilibré, trois fils, circuit Aron

3LUA

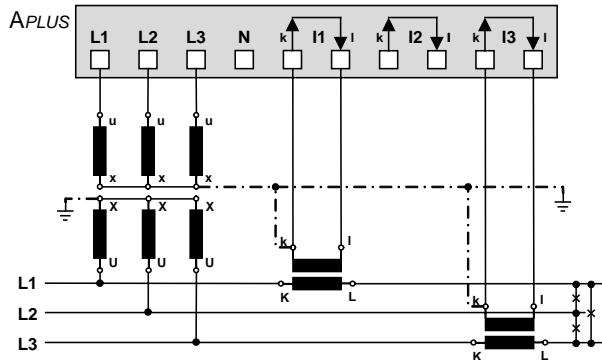
Prise directe



Avec transformateurs de courant



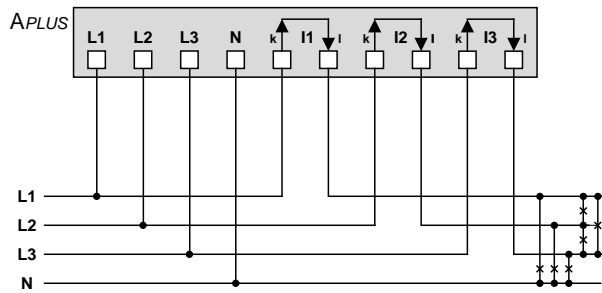
Avec transformateurs de courant et 3 convertisseurs de tension tripolaires isolés



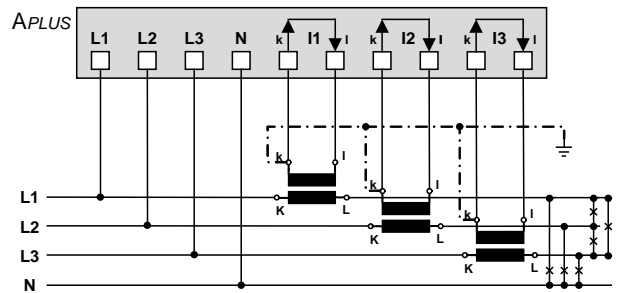
## Réseau triphasé, non équilibré, quatre fils

4L.06

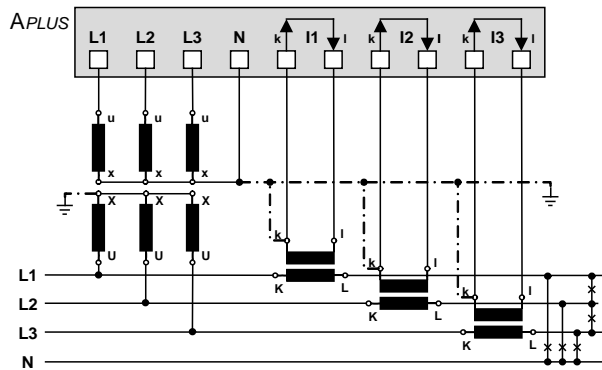
Prise directe



Avec transformateurs de courant



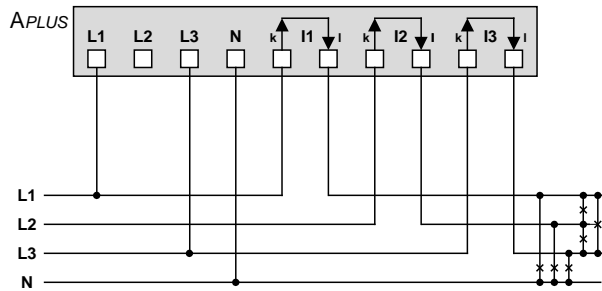
Avec transformateurs de courant et 3 convertisseurs de tension tripolaires isolés



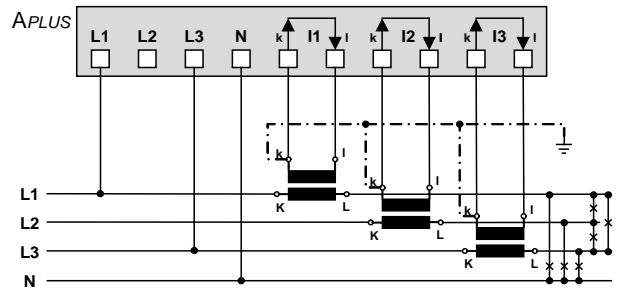
## Réseau triphasé, non équilibré, quatre fils, Open-Y

4L.09

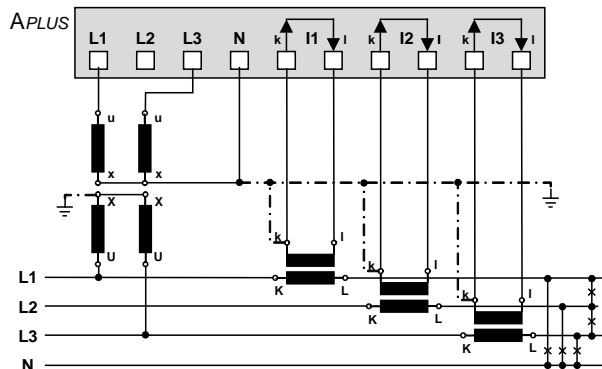
Prise directe



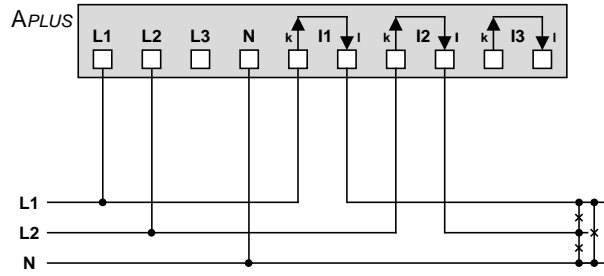
Avec transformateurs de courant



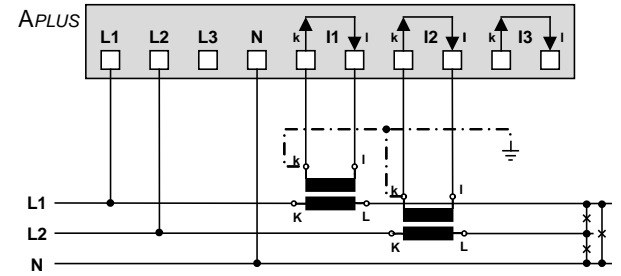
Avec transformateurs de courant et 2 convertisseurs de tension tripolaires isolés



Prise directe

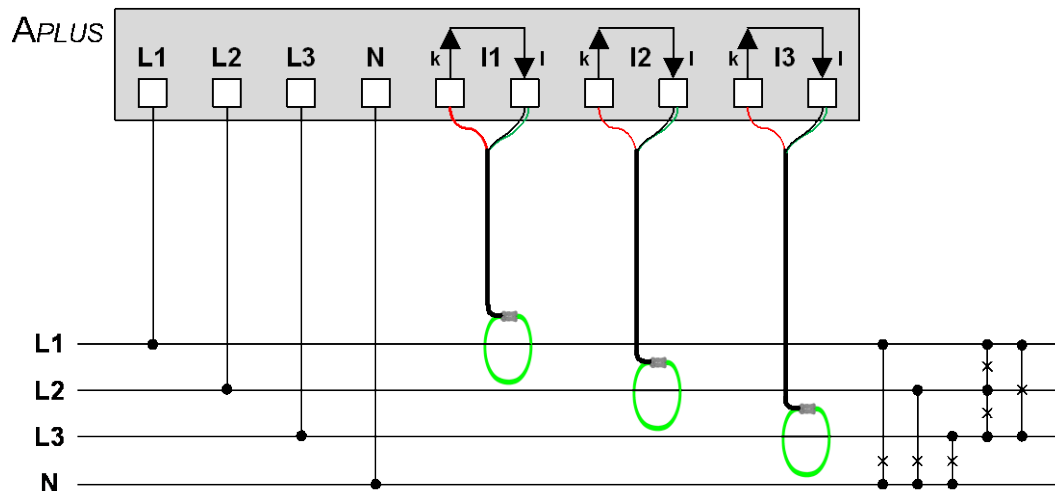


Avec transformateurs de courant

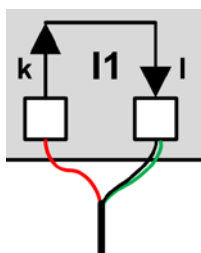
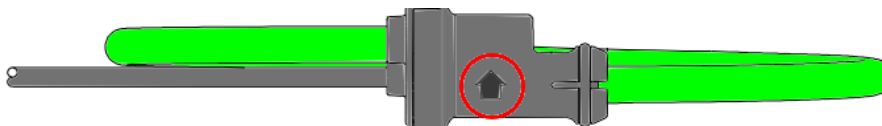


### 5.5 Entrées de courant Rogowski

Les bobines Rogowski sont raccordées en fonction du type de raccordement programmé, comme le décrit le chapitre 5.4. Cependant, une bobine Rogowski est placée autour de chaque conducteur de courant au lieu de transformateurs de courant. L'illustration ci-après le montre en prenant exemple de la mesure d'un réseau basse tension à quatre fils.



Pour raccorder les bobines, il faut respecter les consignes de sécurité indiquées dans le mode d'emploi de la bobine Rogowski. La conduction du courant indiquée sur la bobine doit concorder avec la conduction effective du courant et être la même pour toutes les phases.



Pour supprimer des interférences couplées, le blindage (vert) du câble de raccordement doit toujours être raccordé à la borne I des entrées de courant (I1-I, I2-I ou I3-I).

## 5.6 Énergie auxiliaire

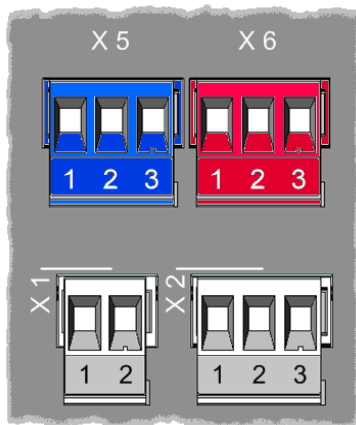


Il faut prévoir un dispositif de commutation caractérisé et facilement accessible doté d'un limiteur de courant pour la coupure de l'énergie auxiliaire à proximité de l'appareil. La protection électrique doit être de 10 A ou moins et être adaptée à la tension et au courant de défaut disponible.

## 5.7 Relais

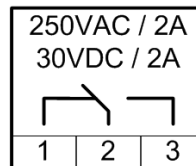


L'état des contacts du relais est retombé lorsque l'appareil est hors tension. Présence éventuelle des tensions dangereuses !



Le relais X2 fait partie intégrante de l'appareil de base et est toujours disponible. Les relais X5 et X6 ne sont disponibles que sur les modèles avec carte d'extension E/S.

Les bornes à fiche sont différenciées par des couleurs afin d'exclure toute méprise lors des connexions. Le brochage est le même pour tous les relais :

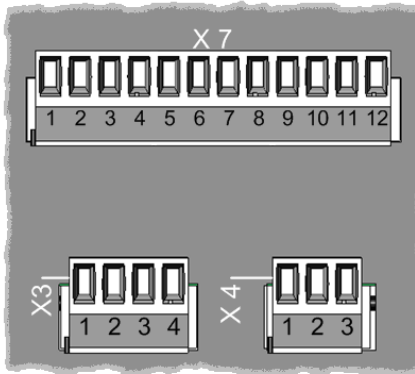


## 5.8 Entrées et sorties numériques

Une alimentation externe 12 / 24 V CC est nécessaire pour les entrées ou sorties numériques.



La tension d'alimentation ne doit pas excéder 30 V CC.

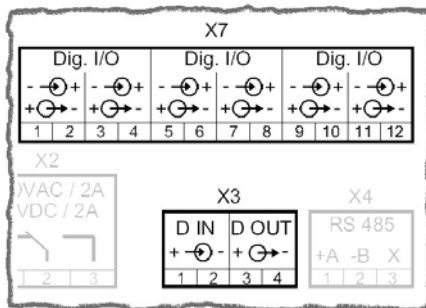


La borne à fiche X7 est uniquement disponible sur les modèles avec carte d'extension E/S.

Le nombre d'entrées/sorties numériques varie selon le module de carte intégrée en option, voir Plaque signalétique. Le sens de circulation des E/S numériques sur X7 peut être choisi individuellement avec le logiciel pour PC.



Le brochage dépend de la programmation des E/S en tant qu'entrée ou sortie numérique.



### Exemple

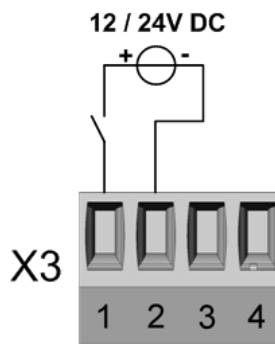
Appareil avec carte d'extension 2 (2 relais + 6 E/S numériques)

Les E/S numériques sur la **borne à fiche X7** sont programmables individuellement en tant qu'entrée  $\rightarrow$  ou sortie  $\leftarrow$ .

Sur la **borne à fiche X3**, une entrée numérique et une sortie numérique sont définies fixement. Leur sens de circulation de données ne peut pas être modifié.

### Utilisation en tant qu'entrée numérique

- ▶ commutation de tarif de compteur
- ▶ retour des consommateurs pour compteurs d'heures de service
- ▶ signal de déclenchement ou d'autorisation du module logique
- ▶ entrée de comptage d'impulsions de compteur pour formes d'énergie au choix
- ▶ synchronisation de l'horloge
- ▶ synchronisation de la période de facturation selon l'intervalle des fournisseurs d'énergie



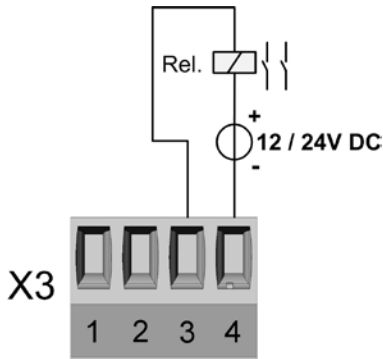
### Données techniques

Courant d'entrée	< 7,0 mA
Fréquence de comptage (S0)	$\pm 16$ Hz
Zéro logique	- 3 à + 5 V
Un logique	8 à 30 V

## Utilisation en tant que sortie numérique

- ▶ sortie d'alarme du module logique
- ▶ signalisation d'état
- ▶ émission d'impulsion aux compteurs externes (selon EN62053-31)
- ▶ sortie d'état à commande à distance via l'interface de bus interposée

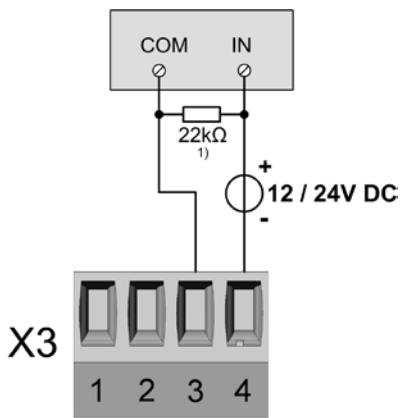
### Commande d'un relais



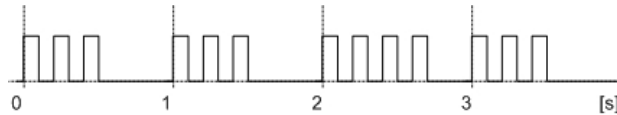
### Données techniques

Courant nominal	50 mA (60 mA max.)
Fréquence de manœuvre (S0)	$\pm 20$ Hz
Courant de fuite	0,01 mA
Chute de tension	< 3 V
Capacité de charge	400 $\Omega$ ... 1 M $\Omega$

### Commande d'un compteur



- 1) Conseillé si l'impédance de l'entrée du compteur > 100 k $\Omega$



L'amplitude de l'impulsion d'énergie est réglable à l'aide du logiciel pour PC, elle doit cependant être adaptée au compteur externe. Il est décidé toutes les secondes si des impulsions doivent être émises ou non. Il n'est donc pas possible de tirer de conclusions à partir de l'intervalle d'impulsion sur les besoins actuels en puissance.

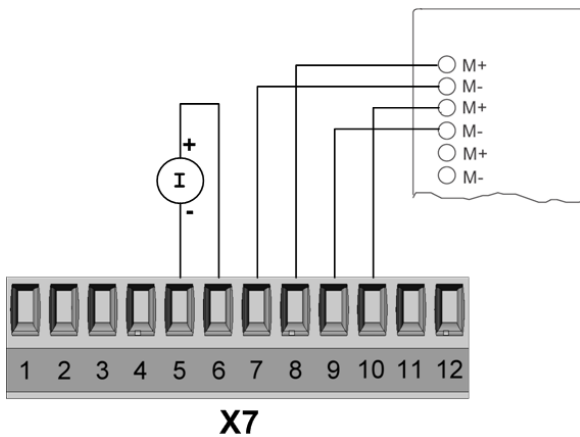
**Les compteurs électromagnétiques** requièrent une amplitude d'impulsion comprise entre 50 et 100 ms.

**Les compteurs électroniques** peuvent en partie mesurer les impulsions en kHz. Il existe les types NPN (à flanc négatif actif) et PNP (à flanc positif actif). Un type PNP est requis pour l'APLUS. L'amplitude d'impulsion est d'au moins 30 ms (selon EN62053-31). La pause d'impulsion correspond au moins à l'amplitude d'impulsion. La vulnérabilité est d'autant plus élevée que l'impulsion émise est étroite.



## 5.9 Sorties analogiques

Les sorties analogiques sont uniquement disponibles sur les modèles avec carte d'extension E/S 1. Voir Plaque signalétique.



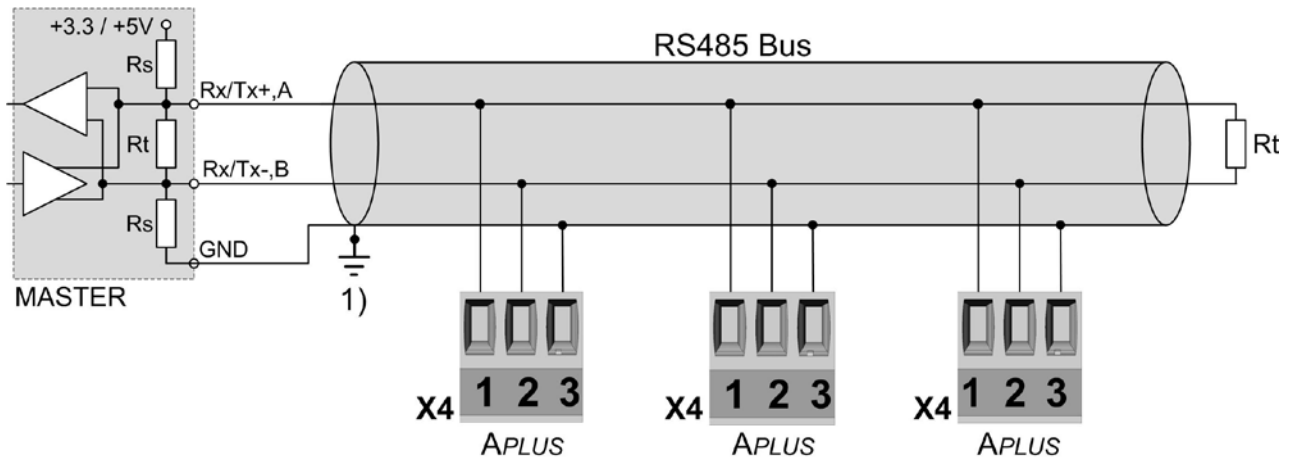
### Liaison du module d'entrée analogique d'une API ou d'un système contrôle-commande

L'APLUS peut être considéré comme un générateur de valeurs de mesure isolé. Les différentes sorties sont de plus isolées électriquement. Afin de réduire les interférences, il convient d'utiliser des conducteurs blindés et torsadés par paire. Le blindage doit être relié à la terre des deux côtés. En présence de différence de potentiel entre les extrémités de ligne, le blindage ne devra être mis à la terre que sur un seul côté afin d'éviter les courants de compensation.

Toujours tenir compte des remarques correspondantes dans le mode d'emploi du système à raccorder.

## 5.10 Interface Modbus RS485 X4 et / ou X8

Selon l'exécution de l'appareil, jusqu'à deux interfaces Modbus sont disponibles sur les bornes à fiche X4 et/ou X8. Elles sont isolées électriquement. Les bornes de raccordement se distinguent par leur couleur : X4 (grise), X8 (noire).



1) Mise à la terre en un seul point. Éventuellement déjà présent dans le maître (PC).

Rt : résistances terminales : 120  $\Omega$  chaque pour les lignes de grande longueur (> 10 m env.)

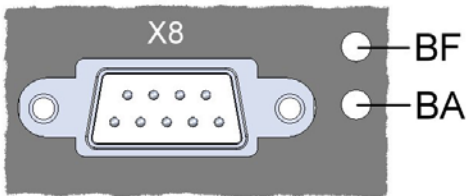
Rs : résistances d'alimentation bus, 390  $\Omega$  chaque

Les conducteurs de signalisation (X4-1, X4-2 resp. X8-1, X8-2) doivent être torsadés. GND (X4-3 resp. X8-3) peut être raccordé par un fil ou le blindage du conducteur. Il convient d'utiliser des conducteurs blindés dans des environnements à interférences. Des résistances d'alimentation (Rs) doivent être présentes sur l'interface du maître bus (PC). Les lignes en dérivation doivent être évitées lors du raccordement des appareils. Une topologie linéaire à 100 % du réseau est idéale (daisy chain).

Chaque bus permet le raccordement d'un maximum de 32 appareils Modbus au choix. Pour le fonctionnement, il est toutefois indispensable que tous les appareils possèdent les mêmes réglages de communication (débit en bauds, format de transmission) et des adresses Modbus distinctes. Leurs réglages peuvent différer dans le cas de deux interfaces Modbus.

Le système de bus est exploité en semi-duplex et peut être étendu sans répéteur jusqu'à une longueur de 1,2 km.

## 5.11 Interface Profibus DP



La prise 9 pôles DSUB sert au raccordement d'une fiche standard Profibus. Pour un équipement terminal de bus, la ligne de bus doit comporter des résistances terminales dans le connecteur de bus. Le brochage standard est le suivant :

Pin	Dénomination	Description
3	B	RxD/TxD-P
4	RTS	Request to send: CNTR-P (TTL)
5	GND	Data ground
6	+5V	VP
8	A	RxD/TxD-N

### DEL BF (Bus failure, jaune)

État	Description
ON	État au démarrage ou erreur de communication interne
Clignoter (2 Hz)	Erreur au contrôle du paramétrage
OFF	Fonctionnement cyclique ; pas d'erreur

### DEL BA (Bus alive, verte)

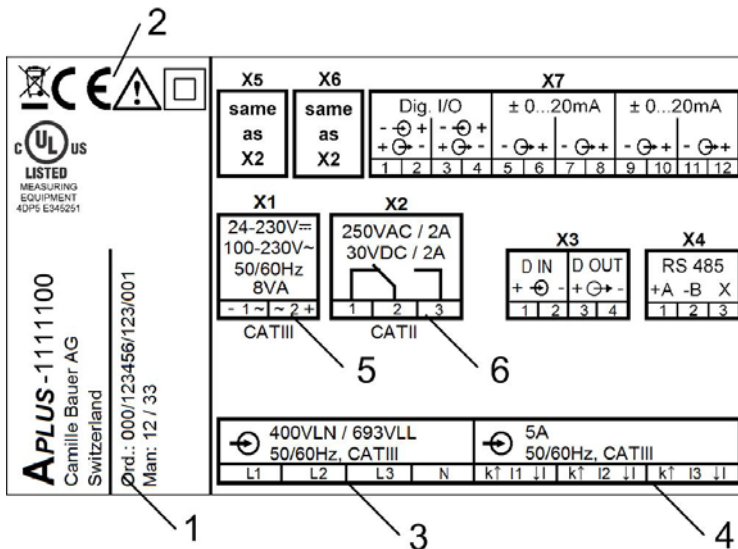
État	Description
OFF	État au démarrage ; pas de communication Profibus
Clignoter (2 Hz)	Profibus détecté ; attendre la configuration du maître
ON	Paramétrage OK ; communication Profibus active

## 6. Mise en service



Contrôler avant la mise en service si les données de raccordement du convertisseur de mesure correspondent aux données de l'installation (voir la plaque signalétique).

Le convertisseur de mesure peut être ensuite mis en service en mettant l'énergie auxiliaire et les entrées de mesure en circuit.



➤ Entrée de mesure

Tension d'entrée  
courant d'entrée  
Fréquence de réseau

1 n° de fabrication

2 sigles d'homologation et de conformité

3 brochage des entrées de tension

4 brochage des entrées de courant

5 brochage de l'énergie auxiliaire

6 capacité de charge des sorties de relais

### 6.1 Installation du logiciel CB-Manager

Le paramétrage complet de l'appareil n'est possible que via l'interface de configuration à l'aide du logiciel pour PC fourni, le CB-Manager. Il est possible de télécharger le logiciel gratuitement depuis notre site <http://www.camillebauer.com>.



Le fichier "A lire en premier" sur le CD de documentation contient toutes les informations utiles à l'installation du logiciel CB-Manager et l'aide en cas de problèmes.

#### Fonctionnalités du logiciel CB-Manager

Ce logiciel est en premier lieu un outil de configuration pour différents appareils (APLUS, CAM, VR660, A200R, V604s) et aide l'utilisateur en phase de mise en service et pendant le fonctionnement. Il permet également des requêtes et la visualisation des valeurs de mesure.

- ▶ Appel et modification de toutes les caractéristiques des appareils
- ▶ Réglage de l'horloge temps réel et du fuseau horaire, choix de la méthode de synchronisation temporelle
- ▶ Archivage de fichiers de configuration et de valeurs de mesures
- ▶ Visualisation des valeurs de mesure actuelles
- ▶ Interrogation, réglage et remise à zéro des compteurs et des valeurs minimales / maximales
- ▶ Interrogation et réglage des valeurs minimales / maximales
- ▶ Démarrage, arrêt et remise à zéro de l'enregistreur optionnel
- ▶ Enregistrement de tracés de valeurs de mesure pendant la mise en service
- ▶ Contrôle du raccordement correct de l'appareil
- ▶ Simulation des états ou des sorties pour tester les circuits branchés en aval
- ▶ Réglage du système de protection pour la protection des modifications ou manipulations non autorisées

Le logiciel CB Manager propose une aide étendue qui décrit en détail l'utilisation du logiciel et les possibilités de réglage.

## 6.2 Paramétrage des fonctions de l'appareil

### Utilisation du logiciel

La configuration de l'appareil est composée de divers onglets qui reprennent de manière systématique les différents blocs fonctionnels de l'appareil, par ex. "Entrée", "Limites", "Affichage". Il existe bien sûr certaines interdépendances qu'il s'agit de prendre en compte. Par exemple, si une limite de courant est définie et qu'ensuite le rapport de transformation du transformateur de courant en amont est modifié, la limite sera très probablement dérégulée. Il faut donc suivre un certain ordre lors du paramétrage. Le plus judicieux est de réaliser la configuration onglet par onglet, ligne par ligne :

- ▶ **Appareil** (définir le modèle d'appareil à moins que l'appareil ne la lise directement)
  - Si une carte d'extension E/S est utilisée : fixer le sens de circulation des données des E/S numériques en fonction de l'application de l'appareil, en cliquant simplement sur l'enregistrement correspondant et en réglant le sens de circulation dans l'onglet E/S (I/O). Ceci garantit que ces E/S pourront être utilisées comme souhaité. Par exemple, si un réglage de base "Entrée numérique" n'est pas adapté, le canal concerné ne pourra pas être utilisé comme sortie dans le module logique.*
- ▶ **Entrée**, en particulier le type de raccordement et les rapports de transformation du convertisseur
- ▶ **Valeurs moyennes >> Valeurs limites >> Module logique >> E/S 1-3**
- ▶ Si disponible : **E/S 4,5 >> E/S 6,7 >> E/S 8,9 >> E/S 10,11**
- ▶ **Heures de service**
- ▶ Si disponible : **Enregistreur >> Interface (Ethernet, Profibus DP) >> Affichage**
- ▶ **Modbus Image** (si vous désirez générer votre propre image Modbus)
- ▶ **Fuseau horaire** (pour le traitement automatique de la commutation sur heure d'été)

I/O 8,9	I/O 10,11	Heures de fonctionnement	Enregistreur	Interface	Affichage	Modbus Image	Fuseau horaire
Appareil	Entrée	Valeurs moyennes	Valeurs limites	Module logique	I/O 1-3	I/O 4,5	I/O 6,7
<b>appareil</b>		<b>Aplus</b>	ID	351010816			
<b>description</b>		APLUS					
<b>TAG</b>		APLUS					
<b>version firmware</b>				<b>modèle d'appareil</b>			
entrée	1.03.0053			<input type="checkbox"/> enregistreur	<b>Bus</b>	RS485 MODBUS/RTU	
Analyse du système	1.20.1609			<input checked="" type="checkbox"/> affichage	<b>NLB</b>	0	
Bus	0.00.0000			<input type="checkbox"/> Rogowski	<b>Mémoire</b>	0.00 MBytes	
I/O's	0.00.0000						
affichage	1.27.0260						
<b>MODBUS</b>				<b>I/O's</b>			
adresse d'appareil <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>				2 relais + 2 E/S numériques + 4 sorties analogiques			
débit en bauds <input type="text" value="19200"/> <input type="text" value="19200"/>				1 relais			
parité <input type="text" value="none"/> <input type="text" value="none"/>				2 Entrée digitale			
bits de données <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="8"/>				3 sortie digitale			
bits d'arrêt <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>				4 relais			
<input type="checkbox"/> système de sécurité				5 relais			
				6 Entrée digitale			
				7 Entrée digitale			
				8 Sortie analogique			
				9 Sortie analogique			
				10 Sortie analogique			
				11 Sortie analogique			

## ONLINE / OFFLINE

Le paramétrage peut être effectué ONLINE (avec liaison à l'appareil) ou OFFLINE (sans liaison avec l'appareil), Dans le cas d'une configuration ONLINE, la configuration de l'appareil raccordé est d'abord lu, donc sa version matérielle également. Il est ensuite possible de charger une configuration modifiée dans l'appareil et de l'archiver sur le disque dur de l'ordinateur.

Le paramétrage OFFLINE peut servir à préparer des paramétrages d'appareil, à les enregistrer ensuite sur le disque dur de l'ordinateur pour les charger ultérieurement dans les appareils sur le terrain. Pour que cela fonctionne, le modèle d'appareil sélectionné pendant le paramétrage doit concorder avec celui sur le terrain.

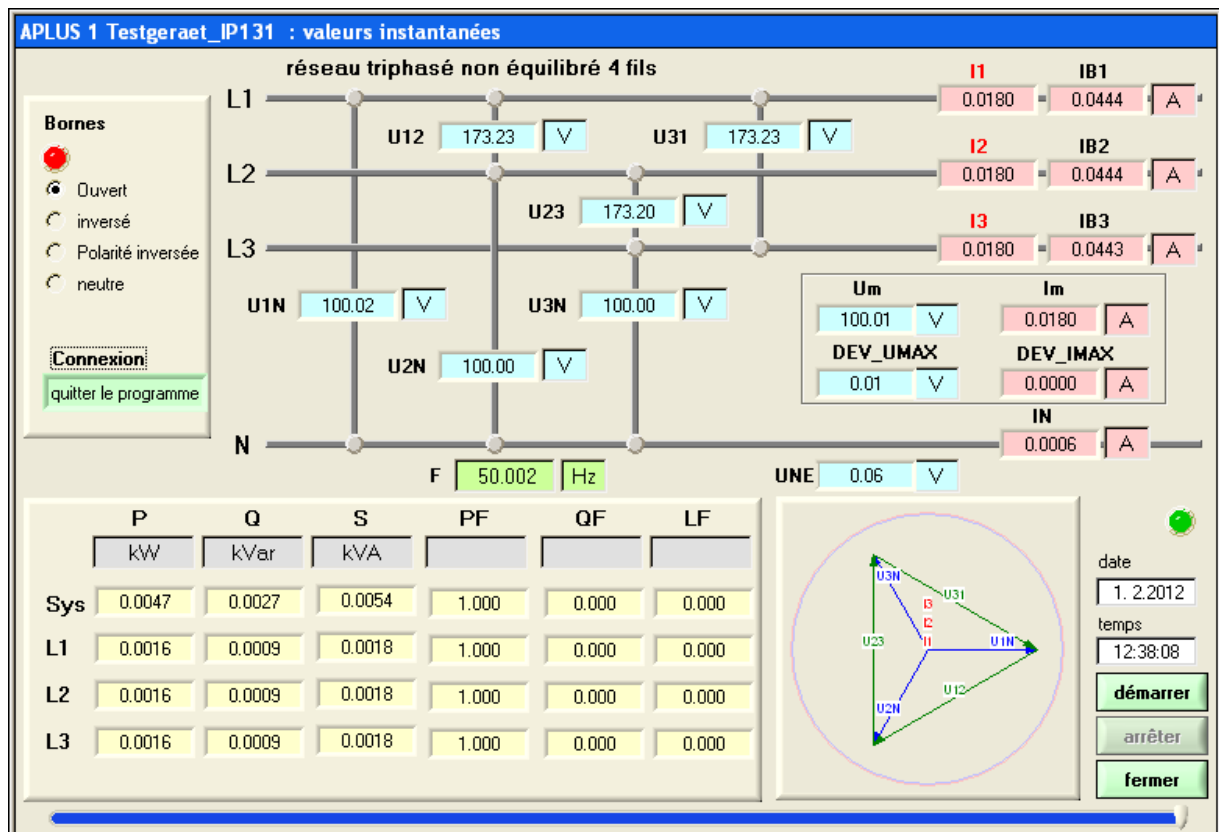
### 6.3 Vérification de l'installation

#### Test de contrôle du circuit correct des entrées

► Une tension (au moins 20 %  $U_{nom}$ ) et un courant (au moins 2 %  $I_{nom}$ ) doivent être appliqués

Le bon raccordement des entrées de courant et de tension peut être vérifié à l'aide du contrôle de raccordement intégré à la visualisation des valeurs instantanées. L'ordre des phases est testé, ainsi que les connexions ouvertes et l'inversion des raccordements de courant (modification de la conduction du courant).

L'écran ci-après avec connexions ouvertes (désignation en rouge I1, I2, I3) se produit lorsque la commande des entrées de courant est inférieure à 2 % de la valeur nominale.



#### Simulation d'E/S

Pour vérifier si les circuits en aval réagissent correctement aux données de mesure de l'APLUS, il est possible de simuler toutes les sorties analogiques, numériques et les sorties de relais en prescrivant une valeur de sortie au choix ou un état discret à l'aide du logiciel CB-Manager.

Il est aussi possible de prescrire la fonction du module logique qui permet bon nombre de liens d'états logiques. Ainsi, une alarme peut être simulée en conséquence d'un franchissement de valeur limite.

## 6.4 Installation des appareils Ethernet

### 6.4.1 Raccordement

Avant de raccorder des appareils à un réseau Ethernet existant, il faut s'assurer que ces derniers n'altèrent pas le fonctionnement normal du réseau. Il faut suivre la règle suivante :



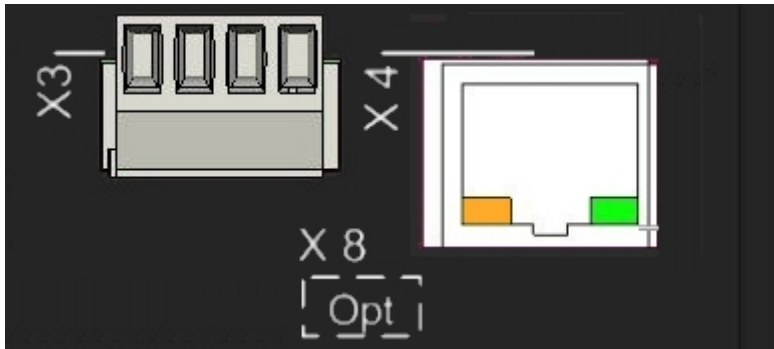
**Aucun des appareils à raccorder ne doit posséder la même adresse IP qu'un appareil déjà installé**

Le réglage d'usine de l'adresse IP de l'APLUS est: 192.168.1.101

La prise standard RJ45 sert au raccordement direct d'un câble Ethernet. Il faut utiliser un câble croisé en cas de raccordement direct à un PC.

L'installation des appareils dans le réseau s'effectue à l'aide du logiciel CB-Manager (voir [6.4.2](#)) ou directement par la programmation locale à l'écran. Dès que tous les appareils ont reçu une adresse réseau unique, ils peuvent activer des clients à l'aide d'un maître Modbus.

- Interface : prise RJ45, Ethernet 100BaseTX
- Mode : 10/100 Mbit/s, en duplex intégral/semi-duplex, autonegociation
- Protocoles : Modbus/TCP, NTP



#### Fonction des DEL

DEL 1 (verte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allumée dès que la liaison au réseau est établie</li> <li>▪ Clignote lorsque des données sont transférées via la connexion Ethernet</li> </ul>
DEL 2 (orange)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clignote à 4 Hz pendant la phase de démarrage</li> <li>▪ Allumée pendant la communication Modbus/TCP avec l'appareil</li> </ul>

<p><b>APLUS-1111100</b> Camille Bauer AG Switzerland</p> <p>Mat.: 123456 / 1234567/ 001 Man.: 09/39 MAC: 00:12:34:AE:00:01</p>	<p>LISTED MEASURING EQUIPMENT 4DP5 E3M4251</p> <p>UL us</p> <p>CE</p> <p>Warning icon</p> <p>Recycling icon</p>
<p>24-100-1</p> <p>sat at X</p>	<p>X</p>

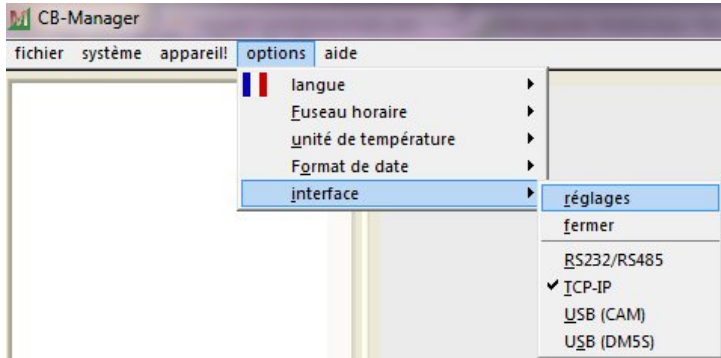
À chaque connexion est assignée une adresse MAC unique afin de permettre une identification claire d'un appareil Ethernet au sein d'un réseau. Cette adresse est indiquée sur la plaque signalétique, par exemple : 00-12-34-AE-00-01.

Contrairement à l'adresse IP que l'utilisateur peut modifier à tout moment, l'adresse MAC est statique.

## 6.4.2 Installation du réseau à l'aide du logiciel CB-Manager

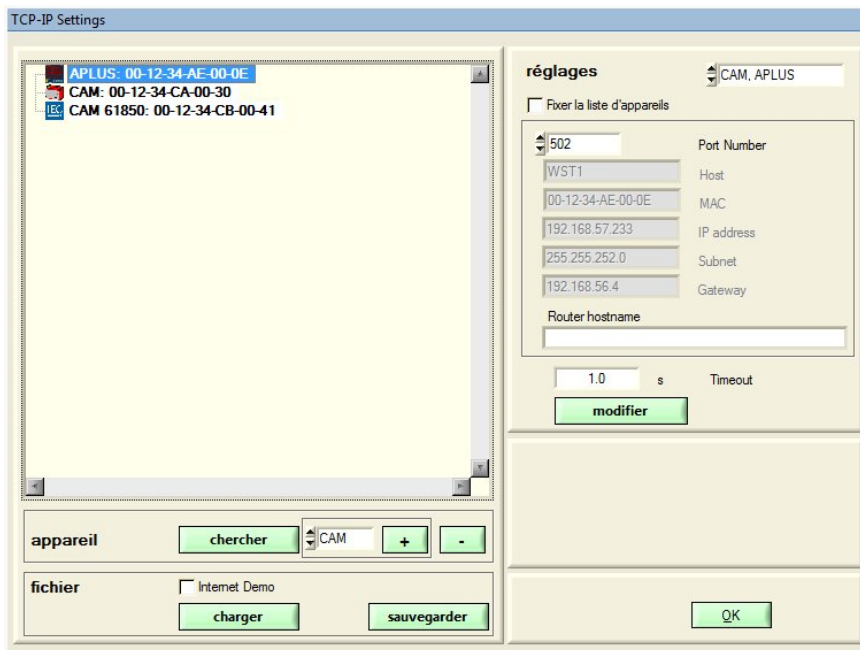
Une adresse unique de réseau doit être assignée aux appareils en vue de la communication ultérieure Modbus/TCP. Ceci peut s'effectuer de manière très pratique en faisant rechercher dans un premier temps les appareils à l'aide du logiciel CB-Manager, qui possèdent une adresse MAC 00-12-34-AE-xx-xx, qui les identifie comme des appareils *APLUS* de Camille Bauer. Comme ceci est réalisé par un télégramme UDP Broadcast, il est possible que les appareils possèdent encore au début tous la même adresse, comme "192.168.1.101" correspondant au réglage d'usine.

Après que des réglages réseau avec une adresse IP unique ont été assignés à chaque appareil, ces derniers peuvent être adressés directement via le protocole Modbus/TCP et appelés.



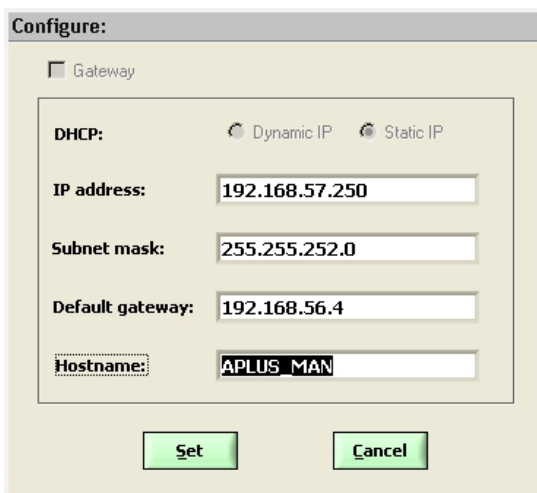
Sélectionner "réglage" sous options | interface. Le type d'interface doit être "TCP-IP".

### Appareils en réseau local



Par réglage du "CAM, APLUS". Tous les appareils raccordés sur le réseau local sont recherchés par l'envoi d'un télégramme UDP, qui identifie les appareils par leurs adresses MAC, uniques, indiqués sur l'appareil ([voir chap. 6.4.1](#)).

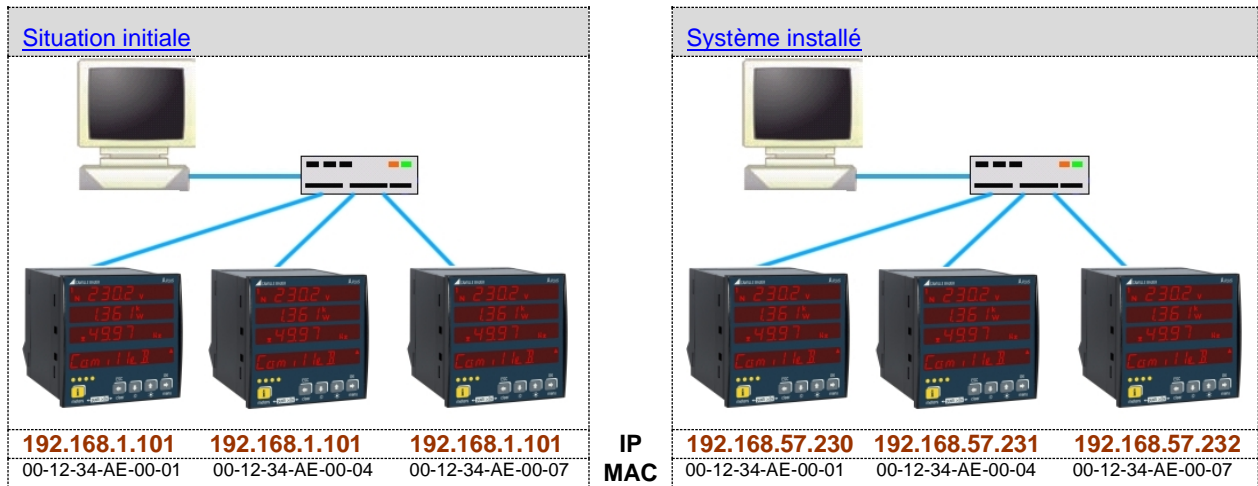
Une adresse réseau **unique** doit ensuite être assignée à chacun des appareils. Pour ce faire, sélectionner un appareil dans la liste et cliquer sur "**modifier**".



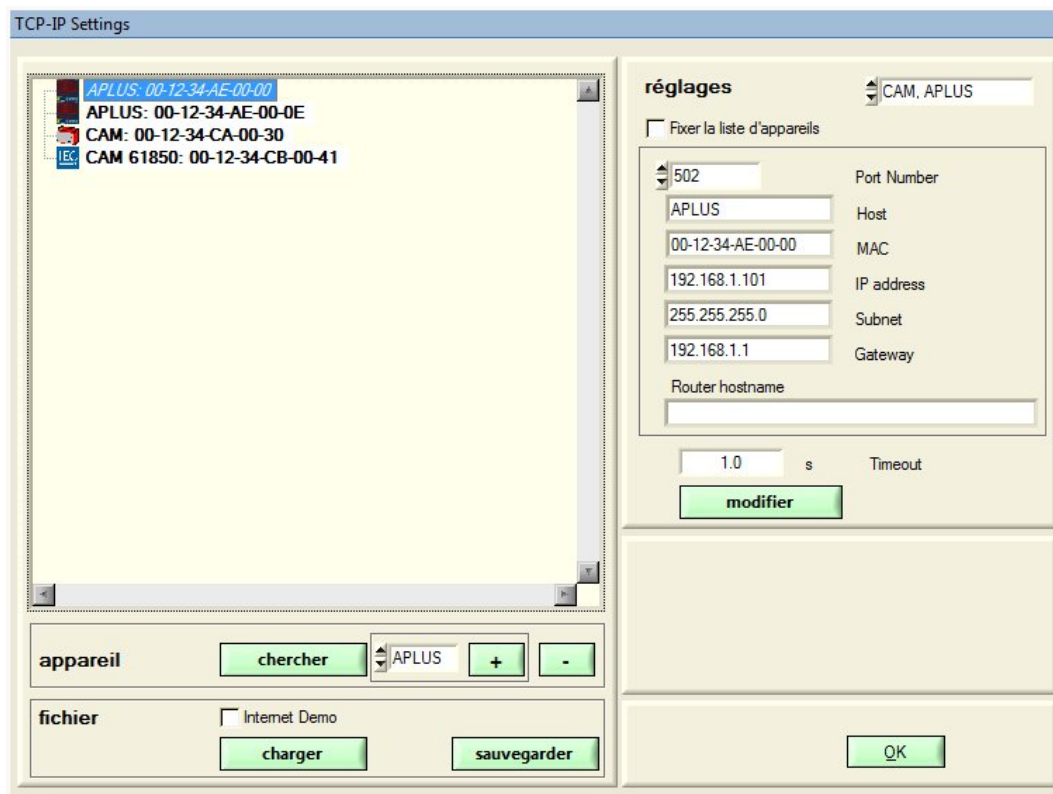
Les paramètres suivants doivent être définis avec l'administrateur réseau :

- **Adresse IP** : Elle doit être **unique**, elle ne peut donc être définie qu'une seule fois sur le réseau.
- **Masque de sous-réseau** : définit la quantité d'appareils pouvant communiquer sur le réseau. Ce masque est commun à tous les appareils.
- **Passerelle par défaut** : gère les adresses lors de communication entre différents réseaux et doit contenir une adresse valide de son réseau.
- **Hostname** : propre à chaque appareil. Permet d'identifier l'appareil dans la liste.

## Exemple



## Appareils en dehors du réseau local



Les appareils qui font partie d'un réseau différent de celui du PC (par ex. dans Internet) ne peuvent pas être trouvés et doivent être ajoutés manuellement à la liste en utilisant **+**. Seule l'adresse IP est vraiment nécessaire afin de communiquer avec l'appareil, les autres paramètres sont de caractère informatif.

Le réglage des paramètres réseau doit être réalisé avant l'installation de l'appareil. En alternative, cela peut être réalisé dans le réseau cible par une interface locale ou par Ethernet.

### 6.4.3 Installation du réseau à l'aide de la programmation locale

Les réglages de réseau de l'adresse IP, du masque de sous-réseau et de la passerelle peuvent être également entrés directement par programmation locale de l'APLUS sur le terrain.

Cette possibilité de réglage est décrite au chapitre [7.8](#).



#### 6.4.4 Synchronisation horaire via le protocole NTP

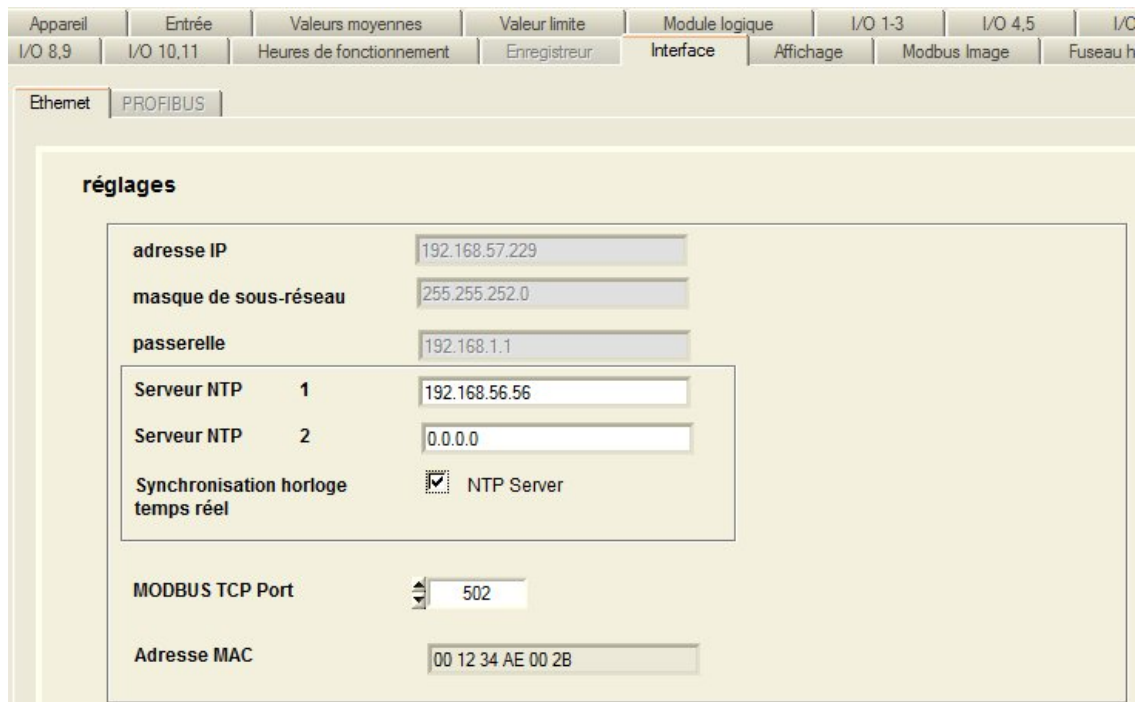
NTP (Network Time Protocol) est le protocole standard pour la *synchronisation horaire* des appareils via Ethernet. Des serveurs horaires correspondants sont mis en œuvre dans les réseaux d'ordinateurs ou sont aussi disponibles librement dans Internet. NTP permet d'exploiter tous les appareils selon une même base horaire.

Il est possible de définir deux serveurs NTP différents. Si le premier serveur n'est pas disponible, le système essaie de synchroniser l'heure avec le deuxième serveur. Le réglage de l'horloge s'effectue au sein d'un intervalle sélectionné (de 15 min à 24 h). Si la synchronisation horaire n'est pas souhaitée, il faut attribuer aux deux serveurs NTP l'adresse 0.0.0.0.

Les adresses sont réglées à l'aide du logiciel CB-Manager. Les données NTP sont classées sous l'onglet "Ethernet" de la configuration des appareils.

##### Activation

Il faut cocher la synchronisation RTC pour que la synchronisation horaire via NTP soit activée.



Appareil	Entrée	Valeurs moyennes	Valeur limite	Module logique	I/O 1-3	I/O 4,5	I/O
I/O 8,9	I/O 10,11	Heures de fonctionnement	Enregistreur	Interface	Affichage	Modbus Image	Fuseau h

Ethernet PROFIBUS

### réglages

adresse IP	192.168.57.229
masque de sous-réseau	255.255.252.0
passerelle	192.168.1.1
Serveur NTP 1	192.168.56.56
Serveur NTP 2	0.0.0.0
Synchronisation horloge temps réel	<input checked="" type="checkbox"/> NTP Server
MODBUS TCP Port	502
Adresse MAC	00 12 34 AE 00 2B

#### 6.4.5 Ports TCP pour la transmission des données

##### Ports TCP

La communication TCP fait appel des ports. Le numéro du port utilisé permet de reconnaître le type de communication. Par défaut, la communication Modbus/TCP s'effectue via le port TCP 502, NTP utilise le port 123. Le port pour les télégrammes Modbus/TCP peut être cependant modifié. Il est ainsi possible de mettre à disposition de chaque appareil son propre port, par ex. 503, 504, 505 etc., ce qui facilite l'analyse du trafic de télégrammes. Les ports Modbus TCP sont réglés comme le montre l'illustration ci-dessus. Il est toujours possible de communiquer via le port 502 indépendamment de ce réglage. L'appareil autorise 5 liaisons simultanées vers des clients au choix.

##### Pare-feu

De nos jours, pour des raisons de sécurité, chaque réseau est protégé par un pare-feu. Lors de la configuration du pare-feu, la communication souhaitée est choisie ainsi que celles qui doivent être bloquées. Le port TCP 502 pour la communication Modbus/TCP est réputé généralement comme peu fiable et très souvent bloqué. Ceci peut rendre impossible une communication interréseaux (par ex. via Internet).

## 6.5 Installation des appareils Profibus DP

L'interface Profibus-DP permet l'échange de données avec un système de contrôle-commande via Profibus-DP V0. Ce modèle modulaire d'appareil autorise une efficacité de protocole maximale.

Les grandeurs de mesure requises sont définies lors de la conception et assemblées sous forme d'image de processus fixe. Le système contrôle-commande n'a pas besoin de système intelligent pour évaluer les données (pas de protocole de tunnellation).

Le paramétrage du bus rend la mise en service simple et rapide. Les paramètres peuvent être définis sur le terrain conformément au [Menu de configuration](#), notamment :

- l'adresse de l'appareil
- la reprise du paramétrage par le maître (Check\_User\_Prm)
- l'établissement d'une liaison avec le maître (Go\_Online)
- le réglage de l'adresse de l'appareil via le maître (Set\_Slave\_Addr\_Supp)



L'image Modbus est utilisée pour l'assemblage du télégramme cyclique Profibus. Une même image peut être utilisée via Modbus, une utilisation indépendante n'est alors plus possible.

### Paramétrage GSD

En règle générale, le paramétrage de l'esclave Profibus est réalisé dans le système de contrôle-commande. Lors du démarrage, l'*APLUS* reprend ces réglages. Le paramétrage des paramètres d'entrée (type de raccordement, rapports de transformation, etc.) ainsi que l'assemblage de l'image Modbus sont alors écrasés. D'autres éléments de la configuration, comme le paramétrage des E/S ou les réglages des valeurs limites, demeurent inchangés.

Toutes les informations nécessaires au paramétrage sont contenues dans le fichier GSD de l'*APLUS*. Ce dernier peut être chargé depuis le CD de documentation fourni.

La reprise des paramètres de conception peut être inhibée par la désactivation de Check\_User\_Prm. Le paramétrage réglé en local reste alors inchangé.

### Échange de données cyclique

L'utilisateur peut assembler lui-même la « station » à l'aide des grandeurs requises. Jusqu'à 60 valeurs de mesure peuvent ainsi se succéder de manière modulaire. Des valeurs instantanées du réseau et l'analyse d'asymétrie sont disponibles ainsi que les valeurs moyennes des grandeurs de puissance et des grandeurs librement configurables et les valeurs de compteurs.

Après la reprise par *APLUS* du paramétrage, il est prêt pour l'échange de données cyclique avec le système de contrôle-commande.

## 6.6 Protection contre la modification des données d'appareil

Les données enregistrées dans l'appareil peuvent être modifiées ou annulées via l'interface de communication ou les touches sur l'appareil lui-même. En vue de limiter ces possibilités sur le terrain, il est possible d'activer le système de sécurité dans l'appareil (pas activé à la livraison) via CB-Manager. La saisie d'un login d'administrateur est demandée pour pouvoir définir ces droits d'utilisateur. Le réglage d'usine est :

*Utilisateur : admin*

*Mot de passe : admin*

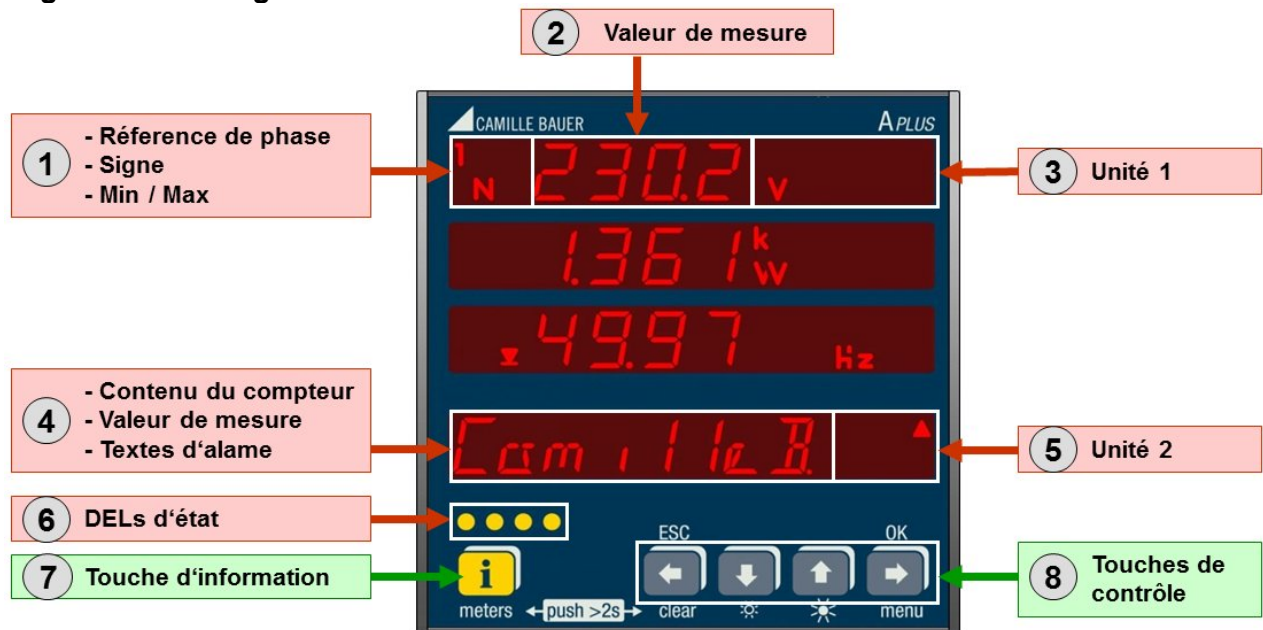


Le mot de passe de l'administrateur peut être changé, une annulation n'est cependant possible que dans nos ateliers.

Il est possible d'octroyer séparément l'accès aux fonctionnalités suivantes pour un utilisateur à l'appareil et un via interface (par login spécial) : configuration de l'appareil, modification des paramètres de l'horloge temps réel, modification de valeurs limites, annulation des valeurs minimales/maximales ou remise à zéro de compteurs, acquittement d'alarmes, commutation des modes d'affichage.

## 7. Commande de l'appareil

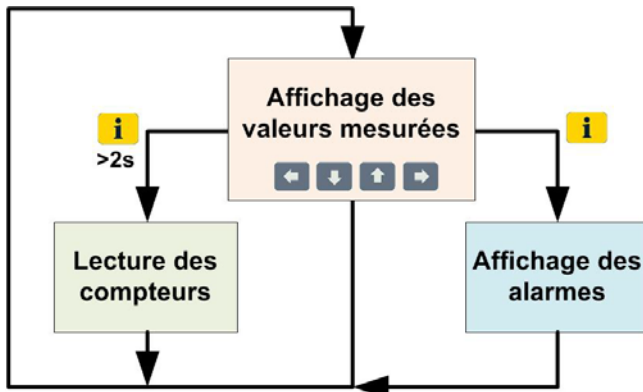
### 7.1 Organes d'affichage et de commande



①	$12 \overline{\Sigma}$ $3N \overline{\Sigma}$	Référence de phase de la valeur de mesure, signe devant la valeur de mesure, valeur minimale ou maximale, par ex $U_{1N}$ (valeur maximale)
②	230.4 oL	Affichage des valeurs de mesure à quatre positions À chaque changement de la valeur de mesure, l'abréviation des grandeurs à afficher apparaît en premier.  Si une valeur de mesure se situe hors de la plage mesurable, la chaîne "oL" s'affiche à la place de la valeur mesurée.
③	kMGΣ%∅φ WArHzkk	Unité, genre de mesure, type de valeur de mesure par ex. <b>kVAr</b> (puissance réactive)
④	COUPURE	Affichage de compteur à 8 positions, affichage de la valeur de mesure à 4 positions (P,Q,S,U,I) ou affichage d'un texte d'alarme à 20 positions (par ex. "COUPURE DE COURANT 1")
⑤	kMG ▲ WArh ▼	Unité des grandeurs de compteur, haut/bas tarif, par ex. <b>MWh tarif haut</b> unité des grandeurs Px, Qx, Sx, Ux, Ix
⑥	●●●●	Affichage d'état des alarmes, par ex. alarme 1 active
⑦	<b>i</b> rapide <b>i</b> >2 s	<a href="#">Affichage des textes d'état d'alarme</a>  <a href="#">Lecture des états de compteurs</a>
⑧	← ↓ ↑ →	Fonction dépendant de la durée d'actionnement, rapide ou > 2 s. Pour la sélection de la valeur de mesure, la luminosité de l'affichage, la navigation dans les menus, les opérations de remise à zéro.

## 7.2 Modes de commande

L'appareil comporte en plus du [mode de configuration](#) trois autres modes dédiés à la commande. Normalement, l'appareil est en mode d'affichage de la valeur de mesure, il peut cependant être temporairement commuté sur la lecture des états de compteurs ou l'affichage des textes d'alarme.



**Affichage des valeurs mesurées :** c'est le mode normal d'utilisation de l'appareil. Les touches de navigation permettent de sélectionner les différents écrans de valeurs de mesure. Les écrans de valeurs de mesure varient en fonction du mode d'affichage réglé et du système de réseau surveillé.

► [Modes d'affichage disponibles](#)



**Lecture des compteurs:** en appuyant longuement sur la touche **i**, le mode de lecture des états de compteurs est lancé via la ligne 4. Ce mode se termine automatiquement après 30 s sans actionner de touche ou avec la touche **ESC**. Pendant que ce mode est actif, aucune information de valeur de mesure n'est affichée sur les lignes 1 à 3.

► [Lecture de compteurs](#)



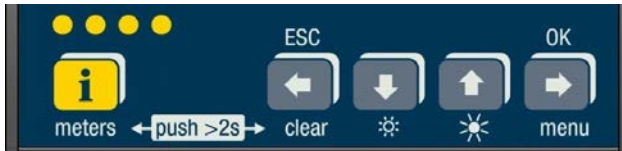
**Affichage des alarmes :** un mode d'utilisation qui permet d'afficher des textes d'états d'alarme et d'acquiescer les alarmes via la ligne 4 est lancé en appuyant brièvement sur la touche **i**. Si aucune alarme n'est configurée, "No LED used" (pas de DEL utilisée) s'affiche et le mode est quitté. Dans tout autre cas, il est automatiquement mis fin à ce mode après 30 s sans actionner de touche ou avec la touche **ESC**. Pendant que ce mode est actif, aucune information de valeur de mesure n'est affichée sur les lignes 1 à 3.


► [Surveillance et déclenchement d'alarme](#)


► [Traitement des alarmes](#)

### 7.3 Réglages de la luminosité de l'affichage

La luminosité des affichages peut être réglée selon treize niveaux.



**Plus clair** : appuyer sur la touche  plus de 2 s ; la luminosité augmente par incrément

**Moins clair** : appuyer sur la touche  plus de 2 s ; la luminosité est réduite par incrément





## 7.4 Modes d'affichage

L'appareil possède quatre modes d'affichage. Ils se différencient sur la manière d'afficher les données de mesure sur l'appareil et selon les données de mesure disponibles.

- La sélection du mode d'affichage est décrite sous [Configuration](#).


### Mode FULL

Les écrans de valeurs de mesure de toutes les données affichables sont présentés selon une représentation matricielle. La sélection s'effectue à l'aide des touches de flèche.

	Un écran vers la gauche. S'il s'agit de la première: l'écran complètement à droite s'affiche.
	L'écran complètement à gauche de la ligne suivante s'affiche. S'il s'agit de la dernière : la première ligne.
	L'écran complètement à gauche de la ligne précédente s'affiche. S'il s'agit de la première: la dernière ligne.
	Un écran vers la droite. S'il s'agit du dernier : l'écran complètement à gauche s'affiche.

Chaque quatrième ligne de tout écran de valeur de mesure est occupée par une valeur de compteur programmable (METER) qui reste inchangée même lors du changement de l'écran de valeur de mesure.

- Se référer à [Annexe B](#) pour les matrices d'affichage complètes par système de réseau





U12 U23 U31 METER	U12_MAX U23_MAX U31_MAX METER	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN METER	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX METER
UR1 UR2 U0 METER	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX METER		
I1 I2 I3 METER	I1_MAX I2_MAX I3_MAX METER	IB1 IB2 IB3 METER	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX METER DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX METER
IR1 IR2 I0 METER	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX METER		
P P_MAX METER			
Q Q_MAX METER			
S S_MAX METER			
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C METER	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C METER	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C METER	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C METER
F_MAX F F_MIN METER			
P Q S METER	U_MEAN L_MEAN P METER	PF P Q METER	P S F METER
D D_MAX METER	QG QG_MAX METER		
dd.mm hh.mm ss METER	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3 METER	OPR_CNTR METER	
THD_U12 THD_U12_MAX METER	THD_U23 THD_U23_MAX METER	THD_U31 THD_U31_MAX METER	
TDD_I1 TDD_I1_MAX METER	TDD_I2 TDD_I2_MAX METER	TDD_I3 TDD_I3_MAX METER	

*Exemple d'un réseau triphasé non équilibré (sans harmoniques ni valeurs moyennes de puissance)*


## Mode REDUCED

Ce mode d'affichage est une variante réduite du mode FULL. Il est possible de masquer des écrans ou des lignes entières de la matrice d'affichage, par ex. les données grisées de l'exemple ci-dessous. L'affichage peut ainsi être optimisé aux besoins sur le terrain.

La sélection des écrans de valeurs de mesure s'effectue à l'aide des touches de flèche :

	Un écran vers la gauche. S'il s'agit du premier : l'écran complètement à droite s'affiche.
	L'écran complètement à gauche de la ligne suivante s'affiche. S'il s'agit de la dernière : la première ligne.
	L'écran complètement à gauche de la ligne précédente s'affiche. S'il s'agit de la première : la dernière ligne.
	Un écran vers la droite. S'il s'agit du dernier : l'écran complètement à gauche s'affiche.



La quatrième ligne est toujours occupée par la même valeur de compteur programmable (METER) et reste inchangée en cas de modification des écrans de valeurs de mesure.



U12 U23 U31 METER	U12_MAX U23_MAX U31_MAX METER	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN METER	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX METER
UR1 UR2 U0 METER	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX METER		
I1 I2 I3 METER	I1_MAX I2_MAX I3_MAX METER	IB1 IB2 IB3 METER	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX METER
IR1 IR2 I0 METER	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX METER		
P P_MAX METER			
Q Q_MAX METER			
S S_MAX METER			
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C METER	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C METER	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C METER	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C METER
F_MAX F F_MIN METER			
P Q S METER	U_MEAN I_MEAN P METER	PF P Q METER	P S F METER
D D_MAX METER	QG QG_MAX METER		
dd.mm hh.mm ss METER	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3 METER	OPR_CNTR METER	
THD_U12 THD_U12_MAX METER	THD_U23 THD_U23_MAX METER	THD_U31 THD_U31_MAX METER	
TDD_I1 TDD_I1_MAX METER	TDD_I2 TDD_I2_MAX METER	TDD_I3 TDD_I3_MAX METER	

*Exemple d'un réseau triphasé non équilibré (sans harmoniques ni valeurs moyennes de puissance)*





## Mode USER

Ce mode d'affichage permet d'assembler librement jusqu'à 20 écrans de valeurs de mesure. La quatrième ligne peut également être différente selon l'écran. Une valeur de compteur ou toute autre grandeur au choix (Ux, Ix, Px, Qx, Sx) peut être assignée. Les écrans sont placés les uns au-dessous des autres et peuvent être sélectionnés à l'aide des touches  et  :

	L'écran de la ligne suivante s'affiche. S'il s'agit de la dernière : la première ligne.
	L'écran de la ligne précédente s'affiche. S'il s'agit de la première : la dernière ligne.

Le mode USER permet aussi de définir l'un des 20 écrans de valeurs de mesure comme page préférentielle. Cet écran sera toujours affiché après écoulement d'une durée programmable où aucune action de l'utilisateur ne se sera produite. Cette reconnexion à la page préférentielle a également lieu lorsque entre-temps, le système est passé au mode FULL ou REDUCED. Il est ainsi possible de définir par avance que l'appareil présente toujours le même aspect.

U1N I1 PF1 ΣP1incoming	
U2N I2 PF2 ΣP2incoming	
U3N I3 PF3 ΣP3incoming	
P1 P2 P3 P	
Q1 Q2 Q3 Q	
THD_U1 THD_U2 THD_U3 ΣQincoming	
dd.mm hh.mm ss ΣPincoming	

*Exemple avec un assemblage de 8 écrans de valeurs de mesure*

## Mode LOOP

En mode LOOP, tous les écrans de valeurs de mesure du mode USER sont affichés les uns après les autres selon un intervalle de temps programmable. En cas de commutation au mode LOOP, la page préférentielle éventuellement active (mode USER) sera désactivée. La page préférentielle sera réactivée lorsque le mode LOOP sera quitté.



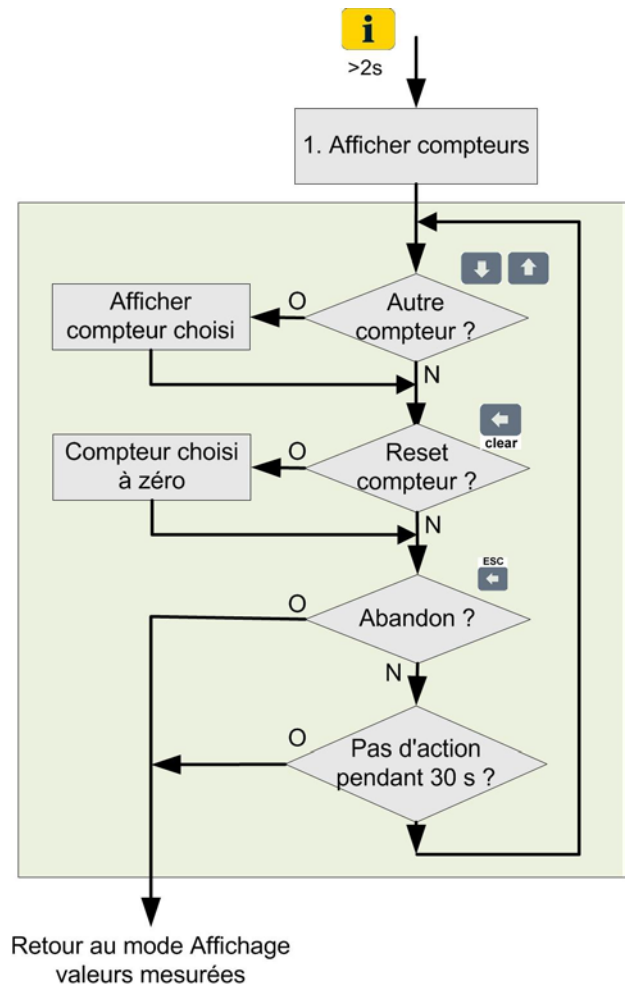
Les modes USER et LOOP ne peuvent être activés que si au moins un écran de valeurs de mesure a été défini.

## 7.5 Lecture de compteurs

Les états de compteurs peuvent être lus indépendamment du mode d'affichage en cours d'affichage. Lorsqu'un état de compteur est affiché, il peut également être remis à zéro si l'autorisation requise a été octroyée lors de la configuration de l'appareil.

**Lancer la lecture** : appuyer sur la touche **i** pendant plus de 2 s ;

**Arrêter la lecture** : appuyer sur la touche **ESC**  ;



► Énergie active consommée tarif haut est toujours affiché en premier compteur

► Il est possible d'appeler d'autres valeurs de la [Liste des compteurs](#) avec les touches  et 



Après 30 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin à la lecture de compteurs.

## 7.6 Traitement d'alarme

Le traitement des alarmes est déterminé lors de la configuration de l'appareil. Vous trouverez une description détaillée des conceptions d'alarmes possibles sous ce point :

► [Surveillance et déclenchement d'alarme](#)

### 7.6.1 Affichage de l'état d'alarme à l'écran

Les DEL d'état jaunes sont prévues pour les alarmes et l'affichage de l'état d'alarme sur le terrain. Les états affichés sont le résultat de l'évaluation des informations d'état telles qu'elles ont été définies par l'utilisateur dans le module logique. Le mode de signalisation s'appuie sur la philosophie d'exploitation des postes de commande.

DEL	Signification
OFF	Alarme pas active
ON	Alarme active et acquittée
CLIGNOTEMENT rapide <sup>1)</sup>	Alarme active mais pas encore acquittée
CLIGNOTEMENT lent <sup>1)</sup>	Alarme passagèrement active et pas encore acquittée

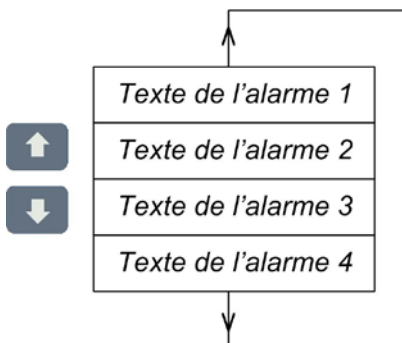
<sup>1)</sup> Si "Acquittement des alarmes DEL nécessaire" n'est pas sélectionné au module logique l'état clignotement n'existe pas.



L'affichage d'état par les DEL n'est réalisé que si les fonctions logiques correspondantes ont été configurées en fonction.

### 7.6.2 Affichage de textes d'alarme à l'écran

Les textes d'alarme pouvant être affichés sont le résultat de l'évaluation des informations d'état telles qu'elles ont été définies par l'utilisateur dans le module logique. Le nombre d'enregistrements dans la liste de textes d'alarme dépend du nombre de fonctions logiques utilisées. Si aucune fonction n'est utilisée, un message d'erreur s'affiche lors du passage à l'affichage de textes d'alarme, ce qui met fin au mode. Si des fonctions logiques ont été définies, la liste de textes d'alarme contient un maximum de quatre enregistrements.



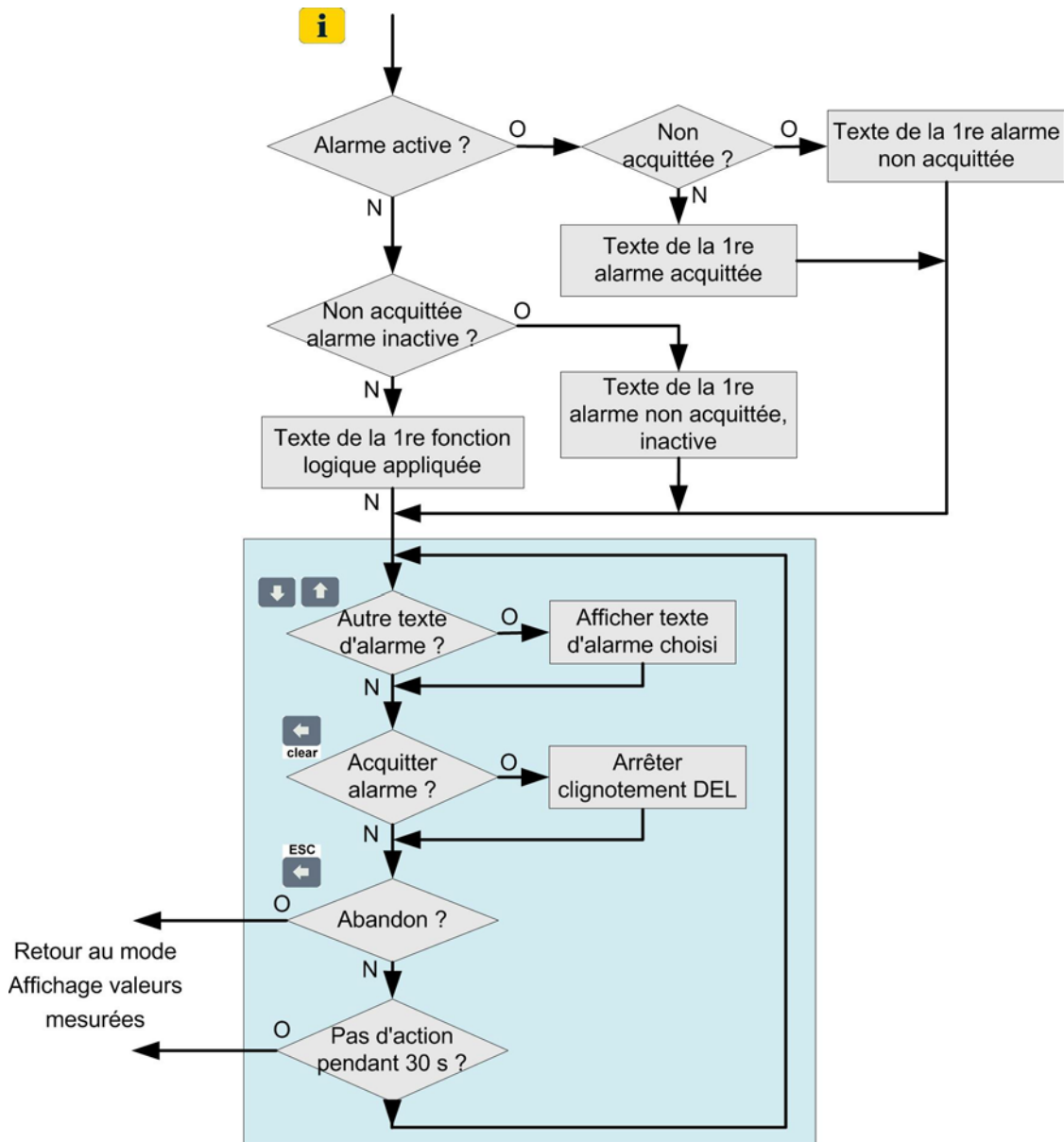
À chaque alarme peut être assigné un texte d'état pour l'état actif et l'état inactif. Le tableau des textes actuels d'état d'alarme contient selon l'état en cours soit le texte de l'alarme active soit celui de l'alarme inactive. Il est possible de les appeler et de les afficher à la ligne 4. Le premier texte d'alarme affiché après le lancement de l'affichage de textes d'alarme est celui ayant la priorité la plus élevée (voir le graphique opérationnel à la page suivante).

**Lancer l'affichage d'alarme :** appuyer brièvement sur la touche  ;

**Quitter l'affichage d'alarme :** appuyer brièvement sur la touche  ;



Après 30 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin à l'affichage de textes d'alarme.



### 7.6.3 Acquittement des alarmes via l'affichage

**i** Un acquittement n'est pas nécessaire si "**Acquittement des alarmes DEL nécessaire**" n'est pas sélectionné en module logique.

Les alarmes peuvent être acquittées à l'écran par l'intermédiaire des touches. L'alarme doit alors être affichée.

ACQUITTEMENT appuyer sur la touche (pendant plus de 2 s)

DEL avant acquittement	DEL après acquittement
#C : CLIGNOTEMENT rapide	#B : ON
#D : CLIGNOTEMENT lent	#A : OFF

**i** Si l'écran est configuré pour la réinitialisation des alarmes, une éventuelle opération consécutive à l'alarme sera annulée par l'acquittement de cette alarme (la commutation d'un relais par ex.).

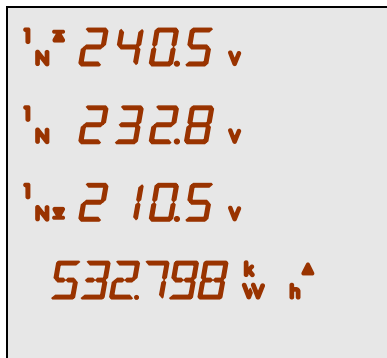
## 7.7 Réinitialisation des valeurs de mesure

L'APLUS met des valeurs minimales et maximales pour différentes grandeurs de mesure à disposition ainsi que des compteurs d'énergie et d'heures de service qui peuvent être réinitialisés ou remis à zéro en cours de service..

### Principe de base

RESET: appuyer sur la touche  (pendant plus de 2 s) pendant que la valeur à réinitialiser est affichée

### Exemple : réinitialisation de $U1N_{min}$ et $U1N_{max}$









>> valeur maximale absolue de  $U1N$  depuis la dernière réinitialisation




>> valeur actuelle de  $U1N$

>> valeur minimale absolue de  $U1N$  depuis la dernière réinitialisation

>> état de compteur affiché

0:		situation initiale telle que décrite ci-dessus
1:		240.5V se met à clignoter et à la ligne 4 s'affiche <b>CLEAR?</b> qui clignote
2a:		Confirmer la réinitialisation de $U1N_{max}$ puis passer à 3
2b:		Pas de réinitialisation de $U1N_{max}$ , passer à 3
2c:		Abandon de la réinitialisation, passer à 4
3:		210.5V se met à clignoter et à la ligne 4 s'affiche <b>CLEAR?</b> qui clignote
3a:		Confirmer la réinitialisation de $U1N_{min}$ puis passer à 4
3b:		Abandon de la réinitialisation, passer à 4
4:		Réinitialisation terminée

### Exemple : réinitialisation d'un état de compteur


0:		Afficher le compteur à réinitialiser, voir
1:		À la ligne 4 s'affiche <b>CLEAR?</b> qui clignote
1a:		Confirmer la réinitialisation de l'état du compteur, passer à 2
1b:		Abandon de la réinitialisation, passer à 2
2:		Réinitialisation terminée

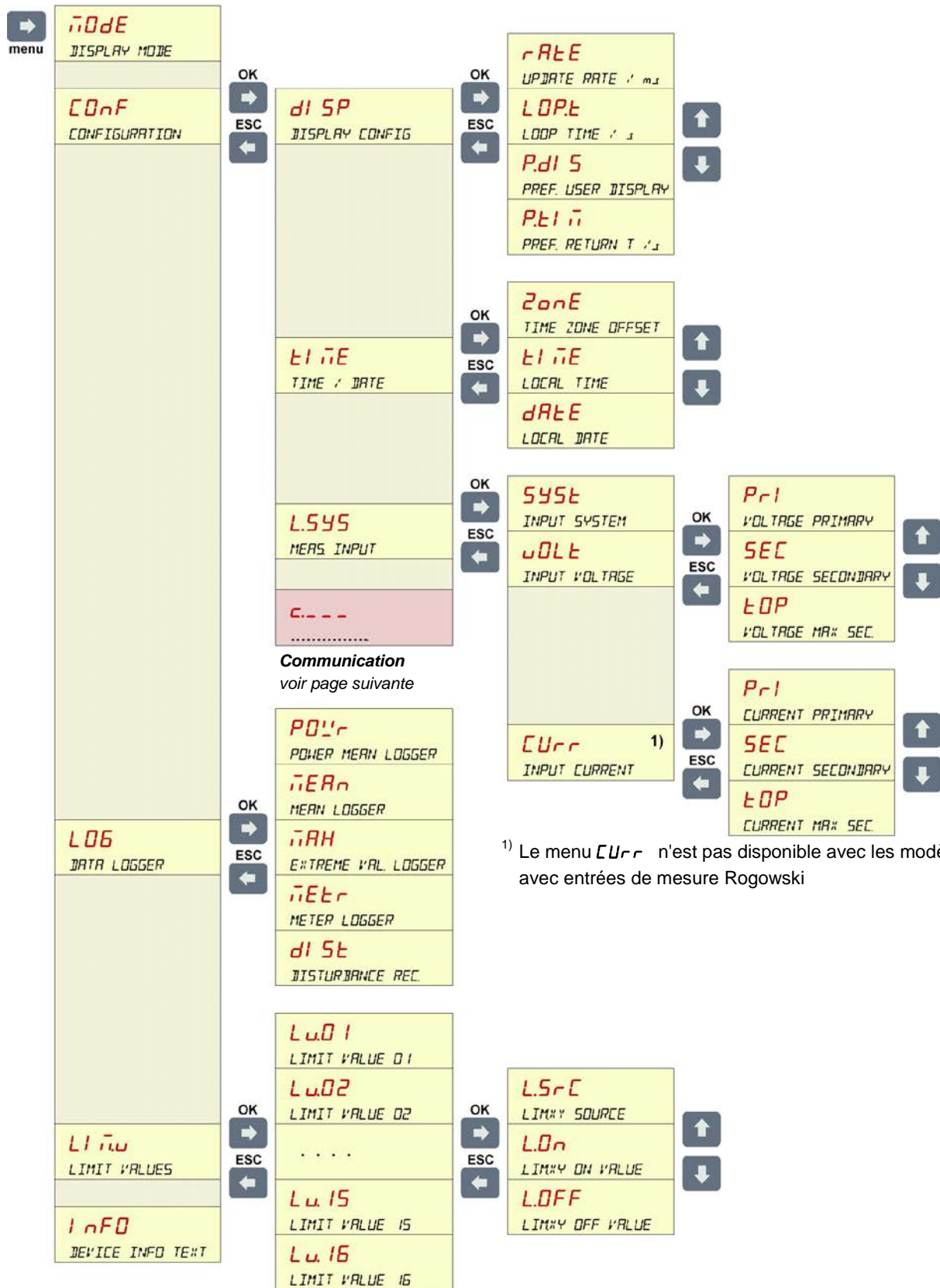


La réinitialisation des valeurs de mesure peut être protégée par un système de sécurité implémentée dans l'appareil. Pour d'autres informations : [Protection contre la modification des données d'appareil.](#)

## 7.8 Configuration

Une configuration complète de l'APLUS n'est possible qu'à l'aide du logiciel CB-Manager via l'interface de configuration de l'appareil. Sur l'appareil lui-même, il n'est possible que de modifier les paramètres décrits ci-après. Un menu de programmation est mis à disposition dans ce but.

Lancer le menu de configuration : appuyer sur la touche  (pendant plus de 2 s) ;



Vue d'ensemble de la structure de navigation

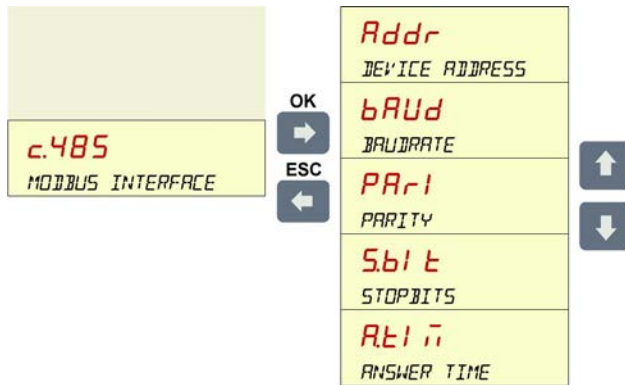
## Interface de communication c.\_.\_.\_

Les possibilités de réglage sont fonction du modèle de l'appareil choisi. On peut rencontrer les combinaisons suivantes :

Raccordement de bus	Menu 1	Menu 2
RS-485 (protocole Modbus/RTU)	c485	
Ethernet (protocole Modbus/TCP)	cEth	
RS-485 (protocole Modbus/RTU) + Profibus DP	c485	cPrD
RS-485 (protocole Modbus/RTU) + RS-485 (protocole Modbus/RTU)	c485	a485
Ethernet (protocole Modbus/TCP) + RS-485 (protocole Modbus/RTU)	cEth	a485

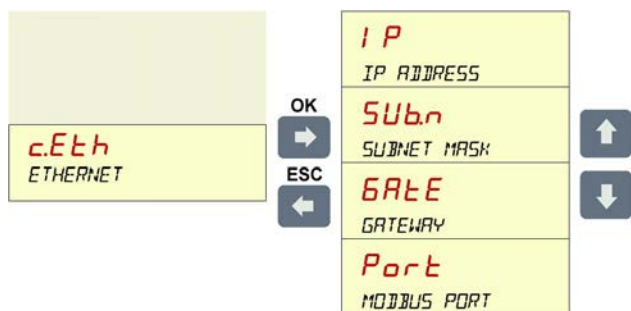
### ► RS-485 (interface Modbus/RTU)

Deux interfaces RS-485 (X4 et/ou X8) avec protocole Modbus/RTU peuvent être intégrées au maximum à l'appareil. Les interfaces sont indépendantes. Leurs réglages peuvent différer comme elles ne sont pas utilisées au sein du même réseau Modbus.



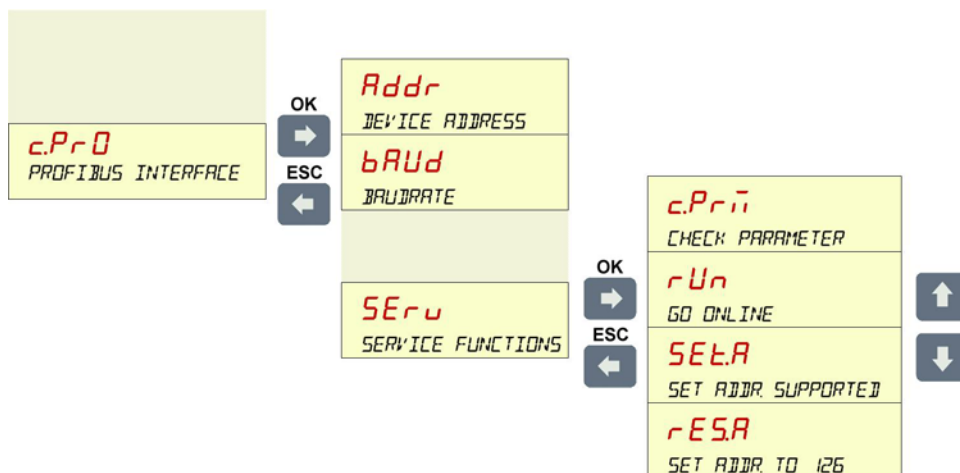
Menu	Valeurs possibles	Description
<i>Addr</i>	1...247	Adresse de l'appareil ; elle doit être unique au sein du réseau Modbus.
<i>bAUD</i>	2400,4800,9600,19.2k, 38.4k,57.6k,115.2kBd	Vitesse de transmission réglable sur l'interface Modbus.
<i>PARI</i>	NONE, ODD, EVEN	Parité
<i>Sbit</i>	1Sb, 2Sb	Nombre de bits d'arrêt (Sb) par octet de données transmis.
<i>RtI n</i>	0.1S, 64P, 32P, 16P, 8P, 4P, 2P, 1P S=seconde P=pause	Temporisation jusqu'à ce que l'appareil réponde à une requête Modbus. Elle doit être choisie telle que le maître posant l'interrogation soit en mesure de comprendre la réponse. Durée de la pause = "temps de transmission de 3,5 caractères"

► Ethernet (interface Modbus/TCP)



Menu	Valeurs possibles	Description
<i>IP</i>	par ex. 192.168.057.011	Adresse IP de l'interface Ethernet. elle doit être unique pour chaque appareil !
<i>SUBn</i>	par ex. 255.255.255.000	Masque de sous-réseau
<i>GATE</i>	par ex. 192.168.057.001	Adresse de passerelle
<i>Port</i>	1...65535	Le port TCP pour la communication Modbus/TCP est habituellement le port 502.

► Profibus DP



Menu	Valeurs possibles	Description
<i>Addr</i>	0...125	Adresse de l'appareil ; elle doit être unique au sein du réseau Profibus DP. Par défaut :126.
<i>BAUD</i>	9,6 kBd ... 12 MBd	Vitesse de transmission sur l'interface Profibus. La valeur actuellement réglée est affichée (auto-détection).
<i>c.Prü</i>	On / OFF	Check_User_Prm: les paramètres enregistrés dans la commande sont repris (ON) ou refusés (OFF). Programmation par défaut : ON.
<i>rUn</i>	On / OFF	Go_Online: l'appareil peut entrer en liaison avec la commande (ON) ou est séparé du système Profibus (OFF). Programmation par défaut : ON.
<i>SEtA</i>	On / OFF	Set_Slave_Addr_Supp: le réglage de l'adresse de l'appareil via le maître Profibus est autorisé (ON) ou bloqué (OFF). Programmation par défaut : ON.
<i>rESA</i>	On / OFF	Avec ON, l'adresse de l'appareil est remise à l'état à la livraison (126). L'appareil ne peut plus communiquer avec la commande.



## Autres paramètres du menu

Menu	Valeurs possibles	Description
<b>MODE</b> DISPLAY MODE	FULL, rEdU, USEr, LOOP voir <a href="#">Modes d'affichage</a>	Mode d'affichage de l'appareil. Les modes USER et LOOP ne peuvent être activés que si au moins un écran de valeurs de mesure a été défini.
<b>rAtE</b> UPDATE RATE / m_s	100...5000	Fréquence de rafraîchissement de l'écran. Ceci correspond à l'intervalle de temps selon lequel les valeurs d'affichage sont actualisées.
<b>LOPE</b> LOOP TIME / s	2...10 s	Intervalle de temps selon lequel les écrans sont changés lorsque le mode LOOP est actif.
<b>P.dI S</b> PREF. USER DISPLAY	1...20	Numéro de l'écran préférentiel du mode USER, qui s'affiche automatiquement après "P.tiM" sans aucune action. Le mode LOOP doit être activé.
<b>P.tI n</b> PREF. RETURN T / s	10...255	Temps sans action jusqu'à ce que l'affichage USER "P.dIS" soit de nouveau affiché en mode LOOP automatiquement.
<b>SYSt</b> INPUT SYSTEM	voir <a href="#">Entrées</a>	Type de raccordement de l'appareil. Une modification peut avoir pour effet que certaines valeurs limites ou des sorties ne fonctionnent plus correctement, étant donné que les grandeurs de mesure correspondantes ne sont plus valables. Il faudra éventuellement changer le câblage des connexions existant.
<b>P.rI</b> VOLTAGE PRIMARY CURRENT PRIMARY	< 1 000 MV < 200,0 kA	Valeur nominale côté primaire du transformateur de courant ou de tension monté en amont. Pour que cette valeur soit mesurée directement, elle doit être réglée comme SEC.
<b>SEC</b> VOLTAGE SECONDARY CURRENT SECONDARY	50...832V <sub>LL</sub> / 28,9...480.3 <sub>LN</sub> 1...7,5 A	Valeur nominale côté secondaire du transformateur de courant ou de tension monté en amont.
<b>tOP</b> VOLTAGE MAX SEC. CURRENT MAX SEC.	SEC ≤ tOP ≤ (max. U) ou SEC ≤ tOP ≤ (max. I)	Valeur nominale maximale côté secondaire du transformateur des entrées de courant ou de tension qui doivent encore pouvoir être mesurées. Pour les valeurs maximales, voir SEC.
<b>LSrC</b> LIMITY SOURCE.		La grandeur de mesure attribuée à la limite. Ne peut pas être modifiée. XY=01...16.
<b>LOn</b> LIMITY ON VALUE.	Selon la grandeur de mesure.	Limite EN de la valeur limite XY ; XY=01...16. Voir <a href="#">Valeurs limites</a> .
<b>LOFF</b> LIMITY OFF VALUE.	Selon la grandeur de mesure.	Limite HORS de la valeur limite XY ; XY=01...16. Voir <a href="#">Valeurs limites</a> .
<b>inFo</b> DEVICE INFO TEXT		Affichage du texte programmé pour la brève description de l'appareil (TAG). Ne peut être modifié que par le biais du logiciel CB-Manager.
<b>POUr</b> POWER MEAN LOGGER.	On / OFF	Mise en marche (ON) ou en arrêt (OFF) de l'enregistrement par l'enregistreur des valeurs moyennes de puissance.
<b>MEAn</b> MEAN LOGGER.	On / OFF	Mise en marche (ON) ou en arrêt (OFF) de l'enregistrement par l'enregistreur de valeurs moyennes.
<b>EXtRE</b> EXTREME VAL. LOGGER	On / OFF	Mise en marche (ON) ou en arrêt (OFF) de l'enregistrement par l'enregistreur de valeurs extrêmes.
<b>MEtEr</b> METER LOGGER.	On / OFF	Mise en marche (ON) ou en arrêt (OFF) de l'enregistrement par l'enregistreur de compteurs.
<b>dISt</b> DISTURBANCE REC.	On / OFF	Mise en marche (ON) ou en arrêt (OFF) de l'enregistrement par l'enregistreur de défauts.

## Réglage de l'heure et de la date

Toutes les informations mémorisées dans l'appareil sur la date et l'heure se réfèrent à TUC<sup>1)</sup> (Temps Universel Coordonné). Pour une meilleure compréhension, il est possible de convertir l'information de date et d'heure affichée à l'écran à l'heure locale par la définition du décalage horaire. Ce décalage est additionné à l'heure TUC interne avant l'affichage de l'information de l'heure. Il faut noter que le décalage peut être variable en fonction de l'heure d'été en vigueur localement (voir ci-dessous).

**Remarque :** si l'heure est réglée via le logiciel CB-Manager, le décalage horaire entre TUC et l'heure locale résulte des réglages horaires locaux du PC et non du fuseau horaire réglé via l'écran. Il peut donc apparaître des différences.

Menu : <i>LI 7E</i>	Plage de valeurs	Description
<i>20nE</i> TIME ZONE OFFSET	-840...840 [min]	Décalage de l'heure locale par rapport à l'heure TUC <sup>1)</sup> utilisée comme référence dans l'appareil.
<i>LI 7E</i> TIME		Réglage des heures, des minutes et des secondes de l'horloge temps réel intégrée.
<i>DATE</i> DATE		Réglage du jour, du mois et de l'année de l'horloge temps réel intégrée.

<sup>1)</sup> **UTC (Universal Time Coordinated)** ou en français, **TUC (Temps universel coordonné)**

Est également appelé "heure de Greenwich", car cette référence correspond au temps moyen de Greenwich (GMT). Les fuseaux horaires mondiaux sont indiqués aujourd'hui par rapport au temps TUC avec décalage. Le temps TUC ne connaît pas de saut d'heure consécutif par exemple au passage à l'heure d'été.

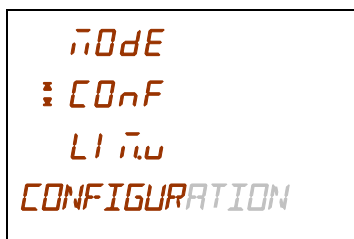
**Exemple :** en Suisse, l'heure est l'heure HEC (heure de l'Europe centrale) qui est décalée de +1[h] par rapport à TUC. Pendant une moitié de l'année, l'heure d'été s'applique (heure d'été de l'Europe centrale) qui, elle, est décalée de +2[h] par rapport à TUC.

### 7.8.1 Sélection du paramètre à modifier

Pour modifier une valeur, il faut naviguer dans l'arborescence des menus à l'aide des touches de flèche jusqu'à ce que le paramètre souhaité s'affiche. Une description plus détaillée du paramètre sélectionné s'affiche à la ligne 4.



Si le texte de la description à la ligne 4 dépasse 8 caractères, il s'affiche sous forme de texte déroulant.



>> Menu précédent. Si vierge : fin de la liste

>> **Sous-menu actuellement sélectionnable. Sélection avec**

>> Menu suivant. Si vierge : fin de la liste




>> **Description du sous-menu de la ligne 2 (texte déroulant)**




Selon le paramètre, il est possible soit de choisir sa **valeur discrète** dans une liste soit de modifier la **valeur chiffrée** correspondante.


### 7.8.2 Sélection de la valeur discrète

La configuration des paramètres, qui ne peuvent accepter qu'un nombre limité de valeurs, est implémentée par la sélection d'une valeur dans une liste. Dans l'exemple ci-dessous de changement de mode d'affichage, les valeurs discrètes disponibles sont FULL, REDU, USER et LOOP.

#### Exemple : changement de MODE (DISPLAY MODE) de rEDU à USER

<pre> FULL : rEDU USER REDUCE] MODE         </pre>	>>  Élément précédent. Si vierge : fin de la liste de sélection >> <b>Sélection actuelle. Modifier avec</b>  <sup>OK</sup> >>  Élément suivant. Si vierge : fin de la liste de sélection >> <b>Description de la sélection de la ligne 2 (texte déroulant)</b>
----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	rEDU se met à clignoter
	USER s'affiche en clignotant comme sélection actuelle
	USER repris comme nouveau mode d'affichage, pas d'affichage qui clignote


 ▶ Après 15 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin au **mode de modification** et le menu précédent est de nouveau affiché.










▶ Après 30 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin au **mode de configuration** et l'affichage de la valeur de mesure est de nouveau activé.


### 7.8.3 Valeurs de réglage

Il est possible de modifier position par position la valeur actuelle de grandeurs susceptibles d'accepter un grand nombre de valeurs. Dans la plupart des cas, une plage de valeurs est enregistrée qui limite la plage des valeurs possibles.

#### Exemple : modification de la valeur limite 1 de 1.205 MW à 123,0 kW

<pre> : 1205 M LIM1 ON VALUE         </pre>	>> <b>Valeur modifiable. Lancer la modification avec</b>  <sup>OK</sup> >> <b>Description de la valeur de la ligne 2 (texte déroulant)</b>
---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	1. La position (1) se met à clignoter.
	2. La position (2) se met à clignoter.
	3. La position (0) se met à clignoter  gmenter à 3 avec .
	4. La position (5) se met à clignoter  réduire à 0 avec .
	M se met à clignoter. Avec  , réduire à k avec un chiffre derrière la virgule.
	123.0 kW repris comme nouvelle valeur limite, pas d'affichage qui clignote

 ▶ Après 15 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin au **mode de modification** et le menu précédent est de nouveau affiché.

▶ Après 30 s sans action sur une touche, il est automatiquement mis fin au **mode de configuration** et l'affichage de la valeur de mesure est de nouveau activé.

## 7.9 Enregistreur de données

L'enregistreur de données permet l'acquisition périodique de données de mesure de même que l'enregistrement des courbes de charge, des fluctuations de valeur de mesure ou de lectures de compteurs et également les enregistrements d'états d'alarme ou de pannes, contrôlés par événement. Une carte SD sert de support d'enregistrement. Elle permet des durées d'enregistrement pratiquement illimitées et se remplace sur place.

Les types d'enregistrement suivants sont possibles :

Enregistreur de données	Déclencher par...	Enregistrement	Réinitialisable
Puissances moyennes	Intervalle t1	activé/désactivé	OUI
Moyennes programmables	Intervalle t2	activé/désactivé	OUI
Valeurs extrêmes	Intervalle t3	activé/désactivé	OUI
Lectures de compteur	selon calendrier	activé/désactivé	OUI
Enregistreur de défauts	Événement	activé/désactivé	OUI
Liste d'alarmes/événements	Événement	toujours activé	NON
Liste d'opérateurs	Événement	toujours activé	NON

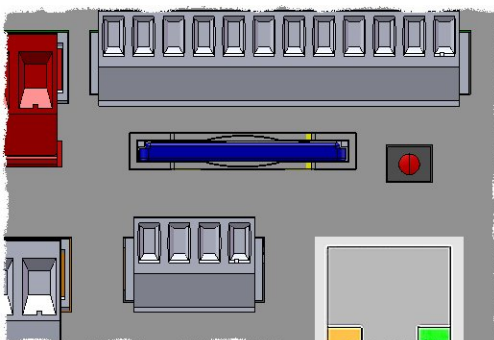
### 7.9.1 Activation de l'enregistrement de données

La configuration des différents enregistreurs de données ne modifie pas leur état. S'il était déjà activé, il reste activé et s'il était désactivé, il le reste également. L'activation / désactivation d'un enregistreur de données peut s'effectuer via le logiciel pour PC ou par le [menu de programmation local](#). Les contenus des différents enregistreurs de données ne peuvent être effacés que par le logiciel pour PC ou en utilisant les instructions correspondantes via l'interface de configuration.

Les listes sont une exception. Afin de prévenir les manipulations, ces listes sont toujours activées, elles enregistrent les événements en mode continu et ne peuvent pas être réinitialisées.

### 7.9.2 Carte SD

L'appareil est fourni avec une carte SD de 2 GB qui permet des enregistrements de grande durée. Il est également possible de doter l'appareil d'autre carte SD du commerce.



La DEL rouge de la touche placée à côté de la carte SD signale que l'enregistreur est actif. La DEL s'éteint brièvement pendant l'écriture sur la carte SD.

Appuyer sur la touche pour changer la carte SD. Dès que la DEL rouge est éteinte, la carte SD peut être retirée et une nouvelle mise en place. Les données ne peuvent pas être enregistrées provisoirement dans l'appareil. Pour cette raison, aucun enregistrement n'est fait lorsqu'il n'y a pas de carte SD dans l'appareil.

Messages d'état sur l'affichage	Description
<code>NO_CARD</code>	L'enregistreur est activé, mais il n'y a pas de carte SD dans l'appareil.
<code>CARDLOCK</code>	La carte SD dans l'appareil est protégée en écriture.
<code>CARD_FULL</code>	Pour une ou plusieurs des types d'enregistrement, qui ne sont pas utilisés en mode sans fin, la mémoire affecté est pleine. Aucune donnée supplémentaire ne peut être enregistrée.
<code>CARD_ERR</code>	Carte SD est défectueuse. Aucune donnée supplémentaire ne peut être enregistrée

### 7.9.3 Accès aux données de l'enregistreur de données

Un accès direct aux données des enregistreurs n'est possible via l'interface que pour les modèles d'appareil avec Ethernet. Pour tous les autres modèles, la carte SD doit être retirée. L'accès aux données enregistrées sur cette carte est possible via un lecteur de carte interne ou externe. Les données sont évaluées à l'aide du logiciel CB-Analyzer présent sur le CD fourni.

### 7.9.4 Analyse des données d'enregistreur

Les données enregistrées avec es enregistreurs sont analysées à l'aide du logiciel pour PC fourni, le CB-Analyzer. Il est possible de télécharger le logiciel gratuitement depuis notre site <http://www.camillebauer.com>.



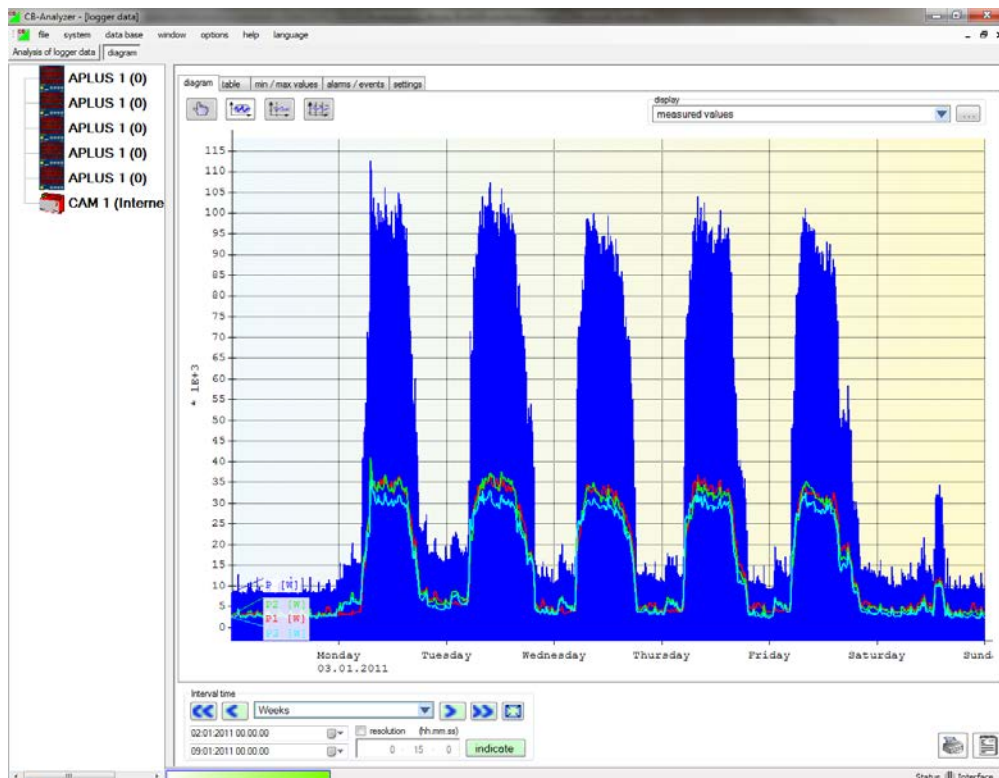
Le fichier "A lire en premier" sur le CD de documentation contient toutes les informations utiles à l'installation du logiciel CB-Analyzer et l'aide en cas de problèmes.

### Fonctionnalités du logiciel CB-Analyzer

Ce logiciel basé sur .NET permet d'acquérir et d'évaluer les données issues des enregistreurs de données optionnels et des listes de SINEAX CAM et APLUS. Ces données sont déposées dans une base de données. Le programme est en mesure de traiter plusieurs appareils en parallèle.

- ▶ Acquisition des données de l'enregistreur et des listes de plusieurs appareils
- ▶ Sauvegarde des données dans une base de données (Access, SQLClient)
- ▶ Génération du rapport sous format de liste ou de graphique
- ▶ Intervalle sélectionnable lors de l'élaboration des rapports
- ▶ Export des données des rapports vers Excel ou Acrobat PDF
- ▶ Différentes possibilités d'exploitation des données acquises, y compris sur plusieurs appareils

Le logiciel CB Analyzer propose une aide étendue qui décrit en détail l'utilisation du logiciel. Un exemple d'écran est présenté ci-dessous qui illustre l'analyse graphique de la puissance consommée d'une usine sur une semaine.



## 8. Service, entretien et disposition

### 8.1 Protection de l'intégrité des données

L'APLUS est compatible avec divers systèmes de sécurité qui servent à prévenir les manipulations ou les modifications non autorisées.

► [Protection contre la modification des données d'appareil](#)

### 8.2 Étalonnage et retarage

Chaque appareil est calibré et testé avant sa livraison. L'état à la livraison est enregistré et déposé sous forme électronique.

L'incertitude de mesure des appareils de mesure peut changer en service, par exemple, si les conditions ambiantes sont violées. Si on le souhaite, un étalonnage, en liaison avec un éventuel retarage, si nécessaire, peut être effectué pour garantir la précision. Ceci ne peut être réalisé que dans notre usine.

### 8.3 Nettoyage

L'écran et les touches doivent être nettoyés à intervalles réguliers. Utilisez un chiffon sec ou légèrement humide.



#### **Dommages dus à des produits de nettoyage**

Certains produits de nettoyage peuvent entraîner des dommages sur l'appareil ou affecter la clarté de l'écran. N'utilisez pas de produit de nettoyage.

### 8.4 Pile

L'appareil contient une pile pour sauvegarder l'horloge interne. La pile ne peut pas être remplacée par l'utilisateur. Le remplacement peut être effectué seulement à l'usine.

### 8.5 Disposition

L'appareil doit être mis au rebut conformément aux lois et réglementations locales. Cela s'applique en particulier à la batterie intégrée.


## 9. Données techniques

### Entrées

<b>Courant nominal :</b>	réglable de 1 à 5 A
Valeur maxi :	7,5 A (sinusoïdale)
Consommation propre :	$\leq I^2 \times 0,01 \Omega$ par phase
Capacité de surcharge :	10 A en continu 100 A, 10 x 1 s, intervalle 100 s
<b>Tension nominale :</b>	57,7 à 400 $V_{LN}$ , 100 à 693 $V_{LL}$
Valeur maxi :	480 $V_{LN}$ , 832 $V_{LL}$ (sinusoïdale)
Consommation propre :	$\leq U^2 / 3 M\Omega$ par phase
Impédance :	3 $M\Omega$ par phase
Capacité de surcharge :	480 $V_{LN}$ , 832 $V_{LL}$ en continu 600 $V_{LN}$ , 1040 $V_{LL}$ , 10 x 10 s, intervalle 10s 800 $V_{LN}$ , 1386 $V_{LL}$ , 10 x 1 s, intervalle 10s
<b>Type de raccordement :</b>	Réseau monophasé Phase auxiliaire (réseau biphasé) Réseau triphasé équilibré 3 fils Réseau triphasé non équilibré 3 fils Réseau triphasé non équilibré 3 fils, circuit Aron Réseau triphasé équilibré 4 fils Réseau triphasé non équilibré 4 fils Réseau triphasé non équilibré 4 fils, Open-Y
Fréquence nominale :	45 à 50 / 60 à 65Hz
Mesure TRMS :	jusqu'au 63ème harmonique

**Mesure du courant par bobines Rogowski**  
plage de mesure : 0...3000 A, réglage automatique de la plage  
*Voir le mode d'emploi de la bobine Rogowski ACF 3000 pour d'autres données*

### Incertitude de mesure

 **Modèles avec entrées de mesure Rogowski**  
L'erreur additionnelle des bobines Rogowski ACF 3000 n'est pas prise en compte dans les valeurs ci-après: voir le mode d'emploi de la bobine Rogowski ACF 3000.

Conditions de référence : *Selon CEI/EN 60688*, environnement 15 à 30 °C, sinusoïdal,  
*Pas de fréquence d'échantillonnage fixe,*  
mesure durant 8 périodes, fréquence 50 à 60 Hz

Tension, courant :	$\pm (0,08\% VM + 0,02\% PM)$ <sup>1) 2)</sup>
Puissance :	$\pm (0,16\% VM + 0,04\% PM)$ <sup>3) 2)</sup>
Facteur de puissance :	$\pm 0,1^\circ$ <sup>4)</sup>
Fréquence :	$\pm 0,01$ Hz
Asymétrie U,I :	$\pm 0,5\%$
Harmoniques :	$\pm 0,5\%$
THD tension :	$\pm 0,5\%$
TDD courant :	$\pm 0,5\%$
Énergie active :	classe 0,5S, EN 62053-22
Énergie réactive :	classe 2, EN 62053-23

#### Mesure à fréquence fixe :

En général	$\pm$ précision de base x $(F_{\text{config}} - F_{\text{actuel}})$ [Hz] x 10
Asymétrie U	$\pm 1,5\%$ à $\pm 0,5$ Hz
Harmoniques	$\pm 1,5\%$ à $\pm 0,5$ Hz
THD, TDD	$\pm 2,0\%$ à $\pm 0,5$ Hz

<sup>1)</sup> VM: valeur mesurée, PM: plage de mesure (maxi)

<sup>2)</sup> Incertitude de mesure supplémentaire en cas de mesure de tension 0,1% VM si aucun conducteur neutre n'est raccordé (raccordement à 3 conducteurs)

<sup>3)</sup> PM: tension maximale x courant maximal

<sup>4)</sup> Incertitude de mesure supplémentaire de 0,1° si aucun conducteur neutre n'est raccordé (raccordement à 3 conducteurs)

### Suppression du point zéro, limitation de plage

La mesure d'une grandeur est chaque fois liée à une condition de base qui doit être satisfaite pour qu'une valeur puisse être déterminée et émise via interface ou affichée à l'écran. Si cette condition n'est pas satisfaite, une valeur de remplacement est utilisée comme valeur de mesure.

Grandeur	Condition	Valeur de remplacement
Tension	$U_x < 1\% U_{x_{max}}$	0.00
Courant	$I_x < 0,1\% I_{x_{max}}$	0.00
PF	$S_x < 1\% S_{x_{max}}$	1.00
QF, LF, $\tan\phi$	$S_x < 1\% S_{x_{max}}$	0.00
Fréquence	Entrée de tension et/ou de courant trop faible <sup>1)</sup>	44.90
Asymétrie U	$U_x < 5\% U_{x_{max}}$	0.00
Asymétrie I	Moyenne des courants de phase $< 5\% I_{x_{max}}$	0.00
Angle de phase	au moins une tension $U_x < 5\% U_{x_{max}}$	120°
Harm.U, THD-U	Fondamentale $< 5\% U_{x_{max}}$	0.00

<sup>1)</sup> seuils de réponse spécifiques dépendant de la configuration de l'appareil

#### Alimentation auxiliaire via bornes à fiche

Tension nominale: 100 à 230 V CA  $\pm 15\%$ , 50 à 400 Hz  
24 à 230 V CC  $\pm 15\%$

Consommation :  $\leq 7$  à 10 VA, selon la version de l'appareil utilisé



## Interface E/S

### Entrées et sorties disponibles

<b>Modèle de base</b>	- 1 sortie de relais, contact inverseur - 1 sortie numérique (fixe) - 1 entrée numérique (fixe)
<b>Extension E/S 1</b>	- 2 sorties de relais, contact inverseur - 4 sorties analogiques bipolaires - 2 entrées/sorties numériques, configuration individuelle comme entrée ou sortie
<b>Extension E/S 2</b>	- 2 sorties de relais, contact inverseur - 6 entrées/sorties numériques, configuration individuelle comme entrée ou sortie

#### Sorties analogiques

	via bornes à fiche à isolation électrique
Linéarisation :	linéaire, carrée, avec coudure
Plage de mesure :	$\pm 20$ mA (24 mA maxi), bipolaire
Incertitude:	$\pm 0,2$ % de 20 mA
Charge :	$\leq 500 \Omega$ (10 V / 20 mA maxi)
Dépendance de charge :	$\leq 0,2$ %
Ondulation résiduelle :	$\leq 0,4$ %
Temps de réponse :	60 à 100ms (pour temps de calcul des moyennes 2 périodes)

#### Relais

	via bornes à fiche
Contacts :	contact inverseur, bistable
Capacité de charge :	250 V CA, 2 A, 500 VA 30 V CC, 2 A, 60 W

#### **Entrées/sorties numériques** via bornes à fiche

##### Entrée numériques (selon EN 61 131-2 CC 24 V type 3):

Tension nominale	12 / 24 V CC (30 V maxi)
Zéro logique	- 3 à + 5 V
Un logique	8 à 30 V

##### Sorties numériques (partiellement selon EN 61 131-2):

Tension nominale	12 / 24 V CC (30 V max.)
Courant nominal	50 mA (60 mA maxi)
Capacité de charge	400 $\Omega$ à 1 M $\Omega$

## Interfaces

**Modbus/RTU X4 / X8** via bornes à fiche  
Protocole : Modbus/RTU  
Physique : RS-485, max. 1 200 m (4000 ft)  
Débit en bauds : 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 bauds  
Nombre de participants : ≤ 32

**Profibus X8** via prise D-Sub 9 broches  
Protocole : Profibus DP  
Physique : RS-485, 100 à 1 200 m (selon débit en bauds et type de câble)  
Débit en bauds : Détection automatique du débit en bauds ( 9,6kbit/s à 12Mbit/s)  
Adresse : 0...125 (par défaut : 126)

**Ethernet X4** via connecteur RJ45e  
Protocole : Modbus/TCP, NTP  
Physique : Ethernet 100BaseTX  
Mode : 10/100 Mbit/s, en duplex intégral/semi-duplex, autonégociation

## Horloge interne (RTC)

Incertitude: ± 2 minutes par mois (15 à 30 °C)  
Synchronisation : via impulsion synchrone  
Réserve de marche : > 10 ans

## Conditions ambiantes, consignes générales

Température de service : -10 à 15 à 30 à + 55°C  
Température de stockage : -25 à + 70°C  
Variation de température : 0,5 x incertitude de mesure par 10 K  
Dérive sur le long terme : 0,2 x incertitude de mesure par an  
Autre : groupe d'application II (EN 60 688)  
Humidité relative de l'air : < 95% sans condensation  
Altitude de service : ≤ 2000 m au-dessus du niveau de la mer  
A n'utiliser qu'en intérieur !

## Caractéristiques mécaniques

Position de montage : au choix  
Matériau du boîtier : polycarbonate (Macrolon)  
Classe d'inflammabilité : V-0 selon UL94, auto-extincteur, ne goutte pas, sans halogène  
Poids : 500 g  
Dimensions : [Croquis d'encombrements](#)

## Résistance aux vibrations (Essais selon DIN EN 60 068-2-6)

Accélération : ±5 g  
Étendue de fréquence : 10 ... 150 ... 10 Hz, cycle complet à une allure de 1 octave/minute  
Nombre de cycles : 10 dans chacun des 3 axes perpendiculaires

## Sécurité

Les entrées de courant sont isolées électriquement entre elles.

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

Degré de pollution : 2

Protection de contact : IP64 (façade), IP40 (boîtier), IP20 (bornes)

Catégorie de mesure : CAT III, CATII (relais)

Tension nominale d'isolement

(contre la terre) : Alimentation auxiliaire : 265 V CA

Relais : 250 V CA

E/S : 30 V CC

Tensions d'essai : CC, 1 min., selon CEI/EN 61010-1

7504V CC, alimentation auxiliaire contre les entrées U, I

5008 V CC, alimentation auxiliaire contre bus, E/S, relais

6030 V CC, entrées U contre les entrées I

4690 V CC, entrées U après l'impédance de protection contre bus, E/S, relais

7504 V CC, entrées U contre relais

7504 V CC, entrées I contre bus, E/S, relais

6030 V CC, entrées I contre les entrées I

3130 V CC, relais contre relais, bus, E/S

## Consignes, normes et directives appliquées

CEI/EN 61 010-1 Dispositions de sécurité pour les appareillages de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire

CEI/EN 60 688 Transducteurs électriques de mesure de grandeurs alternatives en signaux analogiques ou digitaux

DIN 40 110 Grandeurs de courant alternatif

CEI/EN 60 068-2-1/  
-2/-3/-6/-27: Contrôles environnementaux  
-1 froid, -2 chaleur sèche, -3 chaleur humide, -6 vibrations, -27 chocs

CEI/EN 60 529 Types de protection à travers le boîtier

CEI/EN 61 000-6-2/  
61 000-6-4: Compatibilité électromagnétique (CEM)  
Normes fondamentales spécialisées relatives au secteur industriel

CEI/EN 61 131-2 Commandes à mémoire programmable, exigences pour les matériels et contrôles (entrées/sorties numériques 12/24 V CC)

CEI/EN 61 326 Matériel électrique pour systèmes de commandes et utilisation en laboratoire: exigences CEM

CEI/EN 62 053-31 Dispositifs à impulsions pour compteurs à induction ou compteurs électroniques (sortie S0)

UL94 Contrôle d'inflammabilité des matières plastiques destinées aux composants au sein des équipements et appareils

2002/95/EG (RoHS) Directive CE relative à la limitation de l'utilisation de substances dangereuses

### Warning

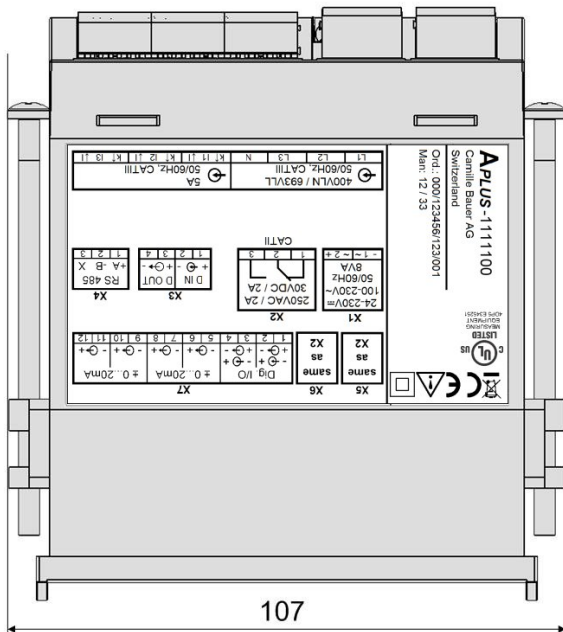
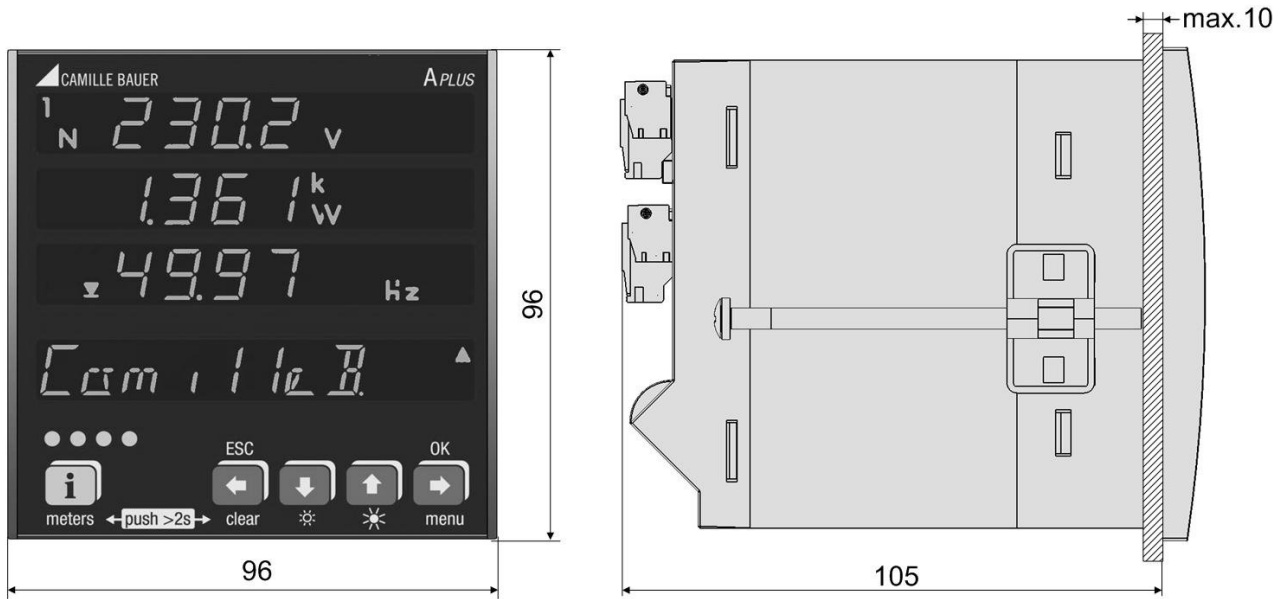
This is a class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

This device complies with part 15 of the FCC:

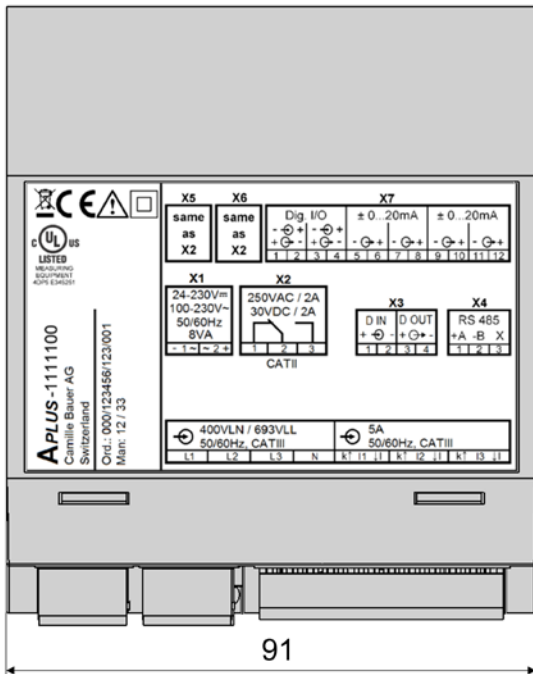
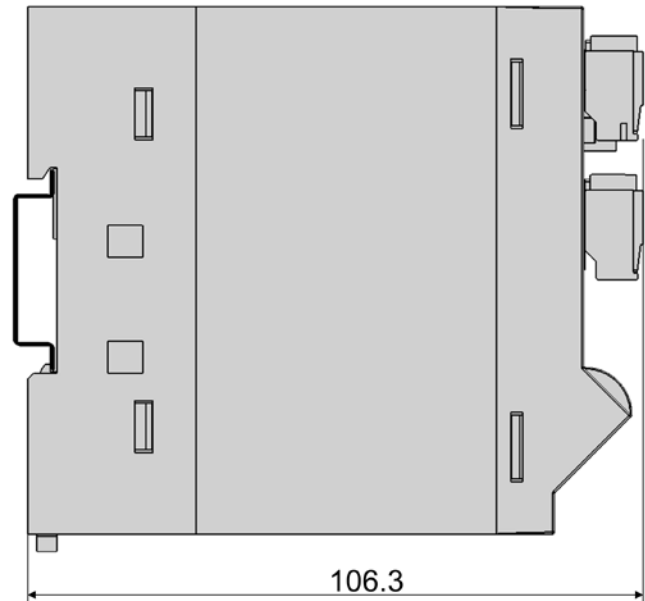
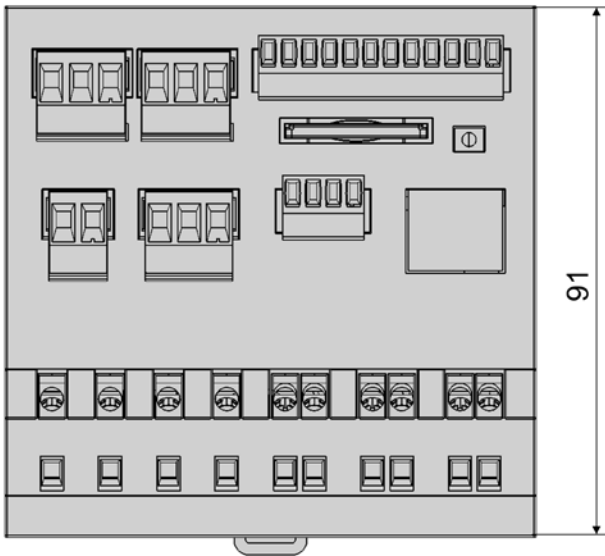
Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-0003.

## 10. Croquis d'encombremments



APLUS avec affichage



APLUS sans affichage

# Annexe

## A Description des grandeurs de mesure

### Abréviations utilisées

1L	Réseau monophasé
2L	Phase auxiliaire, réseau biphasé avec centre du robinet
3Lb	Réseau triphasé équilibré 3 fils
3Lu	Réseau triphasé non équilibré 3 fils
3Lu.A	Réseau triphasé non équilibré 3 fils, circuit Aron (seulement 2 courant connecté)
4Lb	Réseau triphasé équilibré 4 fils
4Lu	Réseau triphasé non équilibré 4 fils
4Lu.O	Réseau triphasé non équilibré 4 fils, Open-Y (connexion à tension réduite)

### A1 Grandeurs de mesure de base

Les grandeurs de mesure du réseau électrique sont mesurées selon l'intervalle de mesure programmé par l'utilisateur (de 2 à 1 024 périodes). La disponibilité d'une grandeur de mesure dépend du type de raccordement.

Selon la grandeur de mesure, des valeurs minimales et maximales sont également acquises, qui sont mémorisées avec horodatage telles qu'elles ne peuvent être perdues. Ces valeurs peuvent être réinitialisées par l'utilisateur à l'écran à l'aide de l'unité de commande ou via l'interface de configuration, voir [Réinitialisation des valeurs de mesure](#).

Grandeur de mesure	actuelle	maxi	mini	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Tension U	•	•	•	√	√				√		
Tension $U_{1N}$	•	•	•		√					√	√
Tension $U_{2N}$	•	•	•		√					√	√
Tension $U_{3N}$	•	•	•							√	√
Tension $U_{12}$	•	•	•			√	√	√		√	√
Tension $U_{23}$	•	•	•			√	√	√		√	√
Tension $U_{31}$	•	•	•			√	√	√		√	√
Tension de déplacement du point neutre $U_{NE}$	•	•									√
Courant I	•	•		√		√			√		
Courant I1	•	•			√		√	√		√	√
Courant I2	•	•			√		√	√		√	√
Courant I3	•	•					√	√		√	√
Courant bimétallique 1..60 min. IB	•	•		√		√			√		
Courant bimétallique 1..60 min. IB1	•	•			√		√	√		√	√
Courant bimétallique 1..60 min. IB2	•	•			√		√	√		√	√
Courant bimétallique 1..60 min. IB3	•	•					√	√		√	√
Courant dans le conducteur neutre $I_N$	•	•								√	√
Puissance active P	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Puissance active P1	•	•			√					√	√
Puissance active P2	•	•			√					√	√
Puissance active P3	•	•								√	√
Puissance réactive Q	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Puissance réactive Q1	•	•			√					√	√
Puissance réactive Q2	•	•			√					√	√
Puissance réactive Q3	•	•								√	√
Puissance apparente S	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Puissance apparente S1	•	•			√					√	√
Puissance apparente S2	•	•			√					√	√
Puissance apparente S3	•	•								√	√
Fréquence F	•	•	•	√	√	√	√	√	√	√	√

Grandeur de mesure	actuelle	maxi	mini	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Facteur de puissance actif PF	•			√	√	√	√	√	√	√	√
Facteur de puissance actif PF1	•				√					√	√
Facteur de puissance actif PF2	•				√					√	√
Facteur de puissance actif PF3	•									√	√
PF consommée, inductive			•	√	√	√	√	√	√	√	√
PF consommée, capacitive			•	√	√	√	√	√	√	√	√
PF fournie, inductive			•	√	√	√	√	√	√	√	√
PF fournie, capacitive			•	√	√	√	√	√	√	√	√
Facteur de puissance réactif QF	•			√	√	√	√	√	√	√	√
Facteur de puissance réactif QF1	•				√					√	√
Facteur de puissance réactif QF2	•				√					√	√
Facteur de puissance réactif QF3	•									√	√
Facteur de puissance LF	•			√	√	√	√	√	√	√	√
Facteur de puissance LF1	•				√					√	√
Facteur de puissance LF2	•				√					√	√
Facteur de puissance LF3	•									√	√
$U_{mean}=(U1N+U2N)/2$	•				√						
$U_{mean}=(U1N+U2N+U3N)/3$	•									√	√
$U_{mean}=(U12+U23+U31)/3$	•						√	√			
$I_{mean}=(I1+I2)/2$	•				√						
$I_{mean}=(I1+I2+I3)/3$	•						√	√		√	√
Angle de phase des tensions U1 et U2	•					√	√	√		√	√
Angle de phase des tensions U2 et U3	•					√	√	√		√	√
Angle de phase des tensions U3 et U1	•					√	√	√		√	√
Maximum $\Delta U \ll U_m$ <sup>1)</sup>	•	•				√	√	√			√
Maximum $\Delta I \ll I_m$ <sup>2)</sup>	•	•					√			√	√
IMS, valeur moyenne courant avec signe de P	•						√	√		√	√

<sup>1)</sup> écart maximal par rapport à la moyenne des 3 tensions de phase ([voir A3](#))

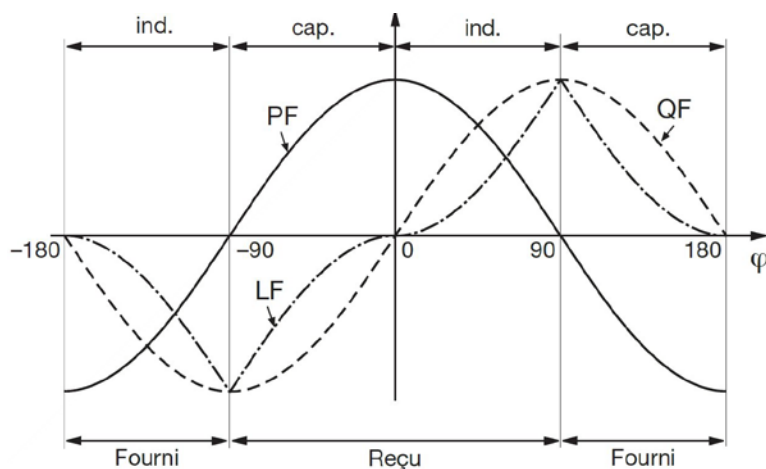
<sup>2)</sup> écart maximal par rapport à la moyenne des 3 courants de phase ([voir A3](#))

## Facteurs de puissance

Le **facteur de puissance actif PF** indique le rapport entre la puissance active et la puissance apparente. Si aucune harmonique n'est présente dans le réseau, il correspond à  $\cos\phi$  (voir également [Puissance réactive](#)). Le PF peut se situer dans la plage -1...0...+1, le signe précédant le chiffre indiquant le sens de conduction de l'énergie.

Le **facteur de puissance LF** est une grandeur dérivée de PF qui permet d'évaluer le type de charge au moyen du signe précédant le chiffre. C'est uniquement de cette manière qu'il est possible de représenter clairement une plage 0,5 capacitive ... 1 ... 0,5 inductive.

Le **facteur de puissance réactif QF** indique le rapport entre la puissance réactive et la puissance apparente.

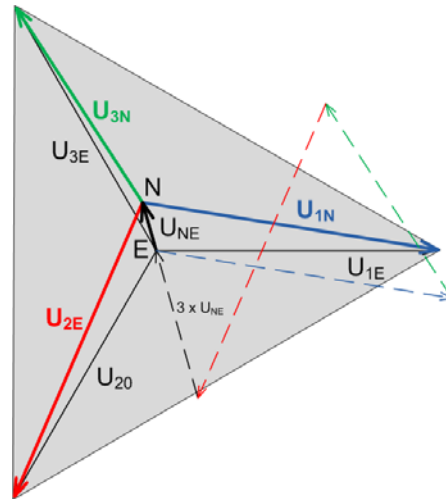


### Tension de déplacement du point neutre $U_{NE}$

Partant du système de production avec point neutre E (normalement mis à la terre), le point neutre (N) se déplace en cas de charge asymétrique du côté consommateur. La tension de déplacement appliquée entre E et N peut être calculée par addition vectorielle des indicateurs de tension des trois phases :

$$U_{NE} = - (U_{1N} + U_{2N} + U_{3N}) / 3$$

Une tension de déplacement peut être également produite par des harmoniques des ordres 3, 9, 15, 21, etc., étant donné que les courants correspondants s'additionnent dans le conducteur neutre.

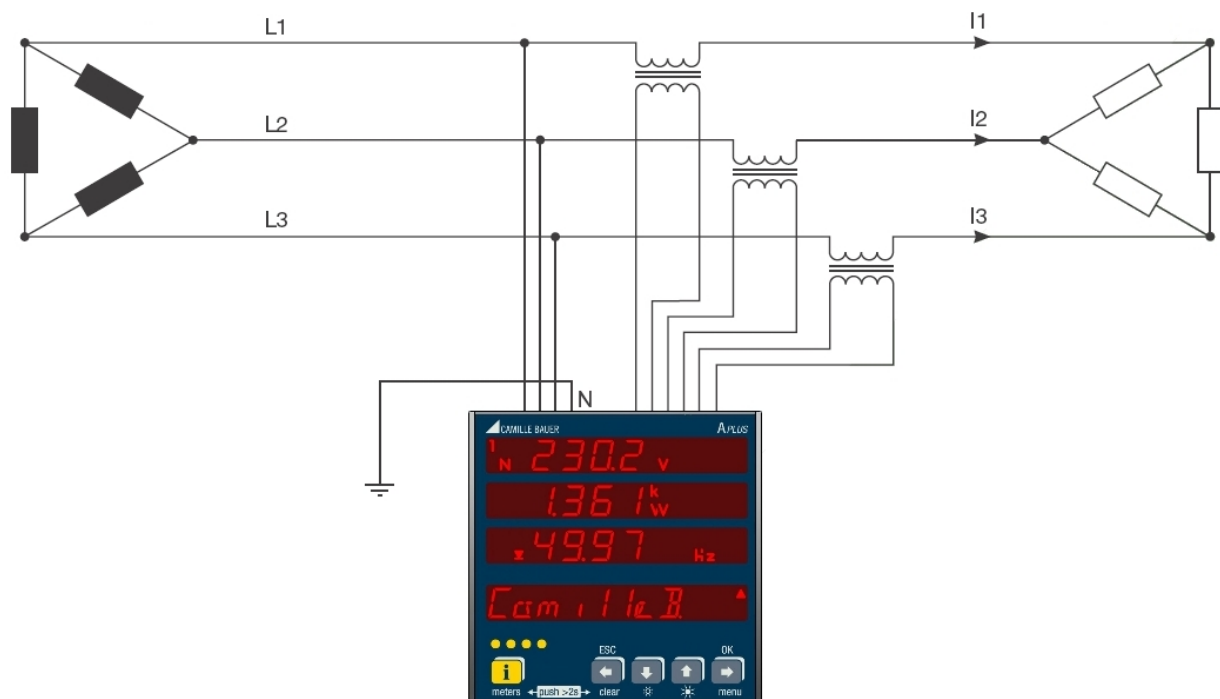


### Surveillance des défauts à la terre dans les réseaux ITn

Il est également possible de déterminer le premier défaut à la terre dans un réseau IT non relié à la terre par la détermination de la tension de déplacement du point neutre. L'appareil est configuré dans ce cas pour la mesure dans un réseau quatre fils et la connexion du conducteur neutre est reliée à la terre. En cas de défaut de la mise à la terre monophasée apparaît une tension de déplacement du point neutre de  $U_{LL} / \sqrt{3}$ . Une sortie de relais peut par ex. servir à la signalisation.

Transformateur, au secondaire

Charge



Étant donné qu'en cas de défaut, le triangle de tension formé des trois phases reste inchangé, les valeurs de tension, courant et puissance du réseau triphasé continuent d'être correctement mesurées et affichées. Même les compteurs fonctionnent toujours de manière conforme.

Cette méthode convient à la mesure des incidents asymétriques survenant pendant le service de l'installation. Une altération des résistances d'isolement ne peut pas être mesurée de cette manière. Elle doit être mesurée de façon mobile lors de contrôles périodiques.

La détermination des composantes symétriques ([voir A3](#)) est une autre possibilité d'analyse des incidents dans le réseau.



## A2 Analyse des harmoniques

Grandeur de mesure	actuelle	maxi	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
THD tension U1N/U	●	●	√	√				√	√	√
THD tension U2N	●	●	√	√					√	√
THD tension U3N	●	●							√	√
THD tension U12	●	●			√	√	√			
THD tension U23	●	●			√	√	√			
THD tension U31	●	●			√	√	√			
TDD courant I1/I	●	●	√	√	√	√	√	√	√	√
TDD courant I2	●	●		√		√	√		√	√
TDD courant I3	●	●				√	√		√	√
Tension harmonique 2ème à 50ème U1N/U	●	●	√	√				√	√	√
Tension harmonique 2ème à 50ème U2N	●	●		√					√	√
Tension harmonique 2ème à 50ème U3N	●	●							√	√
Tension harmonique 2ème à 50ème U12	●	●			√	√	√			
Tension harmonique 2ème à 50ème U23	●	●			√	√	√			
Tension harmonique 2ème à 50ème U31	●	●			√	√	√			
Courant harmonique 2ème à 50ème I1/I	●	●	√	√	√	√	√	√	√	√
Courant harmonique 2ème à 50ème I2	●	●		√		√	√		√	√
Courant harmonique 2ème à 50ème I3	●	●				√	√		√	√

### Harmoniques

Les harmoniques sont des multiples de la fréquence fondamentale ou de la fréquence réseau. Elles apparaissent du fait de consommateurs non linéaires dans le réseau, comme les entraînements à vitesse variable, les redresseurs, les commandes à thyristor ou les lampes fluorescentes. Elles produisent des effets secondaires indésirés comme la charge thermique supplémentaire des moyens d'exploitation ou des conducteurs, ce qui peut induire un vieillissement précoce, voire une défaillance. La fiabilité des consommateurs sensibles peut également être altérée et occasionner des pannes inexplicables. Dans les réseaux industriels, souvent, il est parfaitement possible de déterminer les types de consommateurs raccordés à l'aide de l'image des harmoniques. Voir aussi à ce sujet :

► [Augmentation de la puissance réactive par des courants d'harmoniques](#)

### TDD (Total Demand Distortion)

Le taux total d'harmoniques des courants est indiqué dans l'APLUS sous la forme de la distorsion totale de la demande ou Total Demand Distortion, en abrégé TDD. Il est rapporté au courant nominal ou à la puissance nominale. C'est uniquement de cette manière que leur effet sur les moyens d'exploitation raccordés peut être évalué.

### Valeurs maximales

Les valeurs maximales mesurées de l'analyse des harmoniques sont acquises lors de la surveillance des valeurs maximales de THD et TDD. Les valeurs maximales du taux d'harmoniques individuelles ne sont pas surveillées individuellement, mais sont mémorisées au cas où un THD ou TDD maximum serait détecté. L'image des harmoniques maximale concorde donc toujours avec le THD ou TDD correspondant.



La précision de l'analyse des harmoniques dépend largement des convertisseurs de courant et de tension mis en œuvre. Dans la plage des harmoniques, ils modifient aussi bien l'amplitude que la position des phases des signaux à mesurer. Une règle : plus la fréquence de l'harmonique est élevée, plus l'atténuation ou le décalage de phase est important.

### A3 Déséquilibre du système

Grandeur de mesure	actuelle	maxi	mini	1L	2L	3Lb	3Lu	3LuA	4Lb	4Lu.O	4Lu
UR1: Tension système direct [V]	●					√	√	√			√
UR2: Tension système inverse [V]	●					√	√	√			√
U0: Tension système homopolaire [V]	●										√
U: Déséquilibre UR2/UR1	●	●				√	√	√			√
U: Déséquilibre U0/UR1	●	●									√
IR1: Courant système direct [A]	●						√			√	√
IR2: Courant système inverse [A]	●						√			√	√
I0: Courant système homopolaire [A]	●						√			√	√
I: Déséquilibre IR2/IR1	●	●					√			√	√
I: Déséquilibre I0/IR1	●	●					√			√	√

 Uniquement disponible via l'interface

Un déséquilibre dans les réseaux triphasés peut se produire en raison de charge monophasée ou d'incidents comme le claquage d'un fusible, un défaut à la terre, une défaillance de phase ou une erreur d'isolement. Même les taux d'harmoniques du 3e, 9e, 15e, 21e ordre, etc., qui s'additionnent dans le conducteur neutre, peuvent induire des déséquilibres. Les moyens d'exploitation dimensionnés en fonction de la valeur nominale comme les générateurs de courant triphasé, les transformateurs ou les moteurs côté consommateur, peuvent être soumis à des contraintes excessives du fait d'un déséquilibre. Ceci peut entraîner une durée de vie plus courte, des dommages thermiques ou des défaillances. Une surveillance du déséquilibre permet d'économiser des coûts d'entretien et prolonge la durée d'exploitation sans incident des moyens d'exploitation mis en œuvre.

Différents principes de mesure sont appliqués aux relais de surveillance d'asymétrie ou de déséquilibre de charge. Une méthode se base sur les composantes symétriques, une autre délivre l'écart maximum de la moyenne des trois valeurs de phase. Elles ne conduisent pas aux mêmes résultats et ne poursuivent pas non plus le même but. Pour cette raison, ces deux méthodes sont implémentées dans l'APLUS.

#### Composantes symétriques (d'après Fortescue)

La détermination de l'asymétrie (déséquilibre) par les composantes symétriques est la méthode la plus exigeante et la plus intense en calculs. Elle fournit des résultats qui peuvent être utilisés pour l'analyse des défauts et en vue de la protection des réseaux triphasés. Le réseau existant réellement est divisé en réseaux symétriques, le système direct, le système inverse et également un système homopolaire dans les réseaux à conducteur neutre. Cette démarche se comprend plus facilement avec des machines en rotation. Le système direct représente un champ de rotation positif, le système inverse un champ de rotation négatif (freinage) à sens de rotation inversé. Le système inverse empêche donc que la machine puisse développer tout son couple. Pour les générateurs par ex., le déséquilibre de charge maximal admissible (asymétrie de courant) est de manière typique limité à une valeur comprise entre 8 et 12 %.

#### Écart maximum de la valeur moyenne

Le calcul de l'écart maximum de la valeur moyenne des courants ou des tensions de phases renseigne sur le fait qu'un réseau ou une sous-distribution connaisse des charges asymétriques. Les résultats sont indépendants des valeurs nominales et de la charge instantanée. Il est donc possible de rechercher une charge plus symétrique, par ex., en changeant le raccordement de consommateurs.

Il est également possible de détecter une défaillance. Les condensateurs utilisés dans les équipements de compensation sont des pièces d'usure qui sont souvent défaillantes et qui doivent ensuite être remplacées. En faisant appel à des condensateurs de puissance triphasés, toutes les phases sont compensées de manière identique, ce qui entraîne des courants comparables au niveau des valeurs par les condensateurs en cas de charge du réseau pratiquement symétrique. La surveillance de l'écart maximal des courants de phase permet d'analyser si un condensateur est défaillant.

Les écarts maximum sont déterminés selon la cadence de l'acquisition de la valeur instantanée et y sont donc également classés ([voir A1](#)).

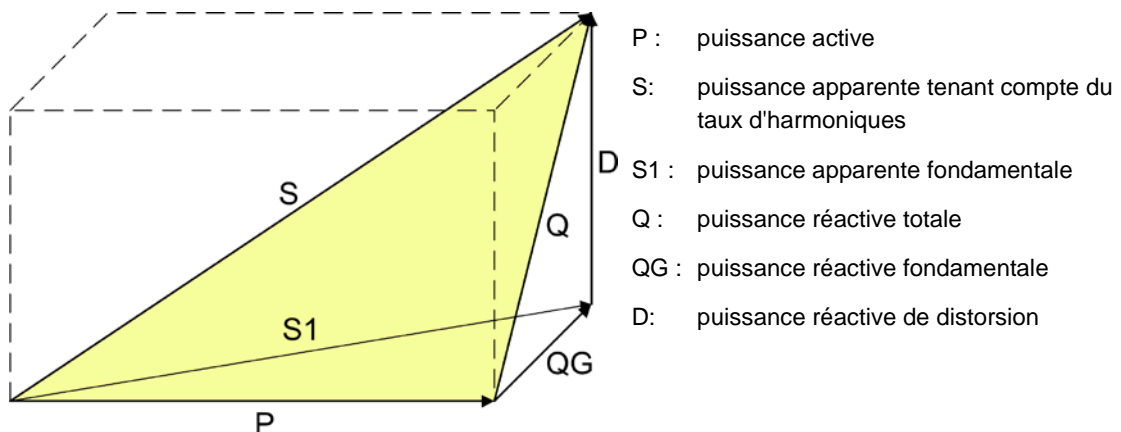
## A4 Puissance réactive

Grandeur de mesure	actuelle	maxi	mini	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Puissance réactive de distorsion D	●	●		√	√	√	√	√	√	√	√
Puissance réactive de distorsion D1	●	●			√					√	√
Puissance réactive de distorsion D2	●	●			√					√	√
Puissance réactive de distorsion D3	●	●								√	√
Puissance réactive fondamentale QG	●	●		√	√	√	√	√	√	√	√
Puissance réactive fondamentale QG1	●	●			√					√	√
Puissance réactive fondamentale QG2	●	●			√					√	√
Puissance réactive fondamentale QG3	●	●								√	√
cosφ du fondamental	●		●	√	√	√	√	√	√	√	√
cosφ du fondamental L1	●		●		√					√	√
cosφ du fondamental L2	●		●		√					√	√
cosφ du fondamental L3	●		●							√	√
cosφ du fondamental, consommée, inductive			●	√	√	√	√	√	√	√	√
cosφ du fondamental, consommée, capacitive			●	√	√	√	√	√	√	√	√
cosφ du fondamental, fournie, inductive			●	√	√	√	√	√	√	√	√
cosφ du fondamental, fournie, capacitive			●	√	√	√	√	√	√	√	√
tanφ du fondamental	●			√	√	√	√	√	√	√	√
tanφ du fondamental L1	●				√					√	√
tanφ du fondamental L2	●				√					√	√
tanφ du fondamental L3	●									√	√

■ Uniquement disponible via l'interface

La plupart des consommateurs tirent du réseau un courant de charge résistif inductif. La puissance réactive est générée par la charge inductive. Cependant, des charges non linéaires sont également raccordées de plus en plus souvent. On compte parmi elles les entraînements à vitesse variable, les redresseurs, les commandes à thyristor ou les lampes fluorescentes. Ils induisent des courants alternatifs non sinusoïdaux, qu'il est possible de représenter sous la forme du total des harmoniques. La puissance réactive à transmettre s'en trouve augmentée, ce qui entraîne des pertes de transmissions et des coûts d'électricité plus élevés. Ce taux de puissance réactive est appelé puissance réactive de distorsion.

La puissance réactive est généralement indésirée, étant donné qu'elle ne présente aucune composante active utile. Comme un transport de puissance réactive sur de grandes distances se révèle peu économique, des équipements de compensation sont installés judicieusement à proximité des consommateurs. Il devient ainsi possible de mieux tirer parti des capacités de transmission et d'éviter les pertes et les chutes de tension dues aux courants d'harmoniques.



La puissance réactive peut être divisée en une composante fondamentale et une de distorsion. Uniquement la puissance réactive fondamentale peut être directement compensée par la méthode capacitive classique. La composante de distorsion doit être combattue par étranglement ou filtrage actif.

Le **facteur de puissance PF** indiqué par l'*APLUS* correspond au taux de puissance active P par rapport à la puissance apparente S, il comprend donc également un taux d'harmoniques éventuel. Ce facteur est souvent désigné par erreur comme  $\cos\phi$ . Mais le PF correspond seulement au **cos $\phi$**  lorsque le système est exempt de taux d'harmoniques. Le **cos $\phi$**  représente ainsi le rapport de la puissance active P par rapport à la puissance réactive fondamentale S1.

Le **tan $\phi$** , est calculé de même. Il est surtout appliqué en tant que grandeur ciblée lors de la compensation de la puissance réactive capacitive. Il correspond au rapport de la puissance réactive fondamentale QG et de la puissance active P. On calcule ici sciemment avec la puissance réactive fondamentale, étant donné que cette dernière uniquement peut être compensée directement de manière capacitive.

## A5 Moyennes et tendance

Grandeur de mesure		actuelle	tendance	maxi	mini	Historique
Puissance active consommée	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance active fournie	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance réactive consommée	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance réactive fournie	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance réactive inductive	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance réactive capacitive	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Puissance apparente	1 s...60 min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Grandeur de moyennes 1	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 2	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 3	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 4	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 5	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 6	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 7	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 8	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 9	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 10	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 11	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Grandeur de moyennes 12	1 s...60 min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1

 Uniquement disponible via l'interface <sup>1)</sup> intervalle t1 <sup>2)</sup> intervalle t2

L'appareil détermine automatiquement par défaut les moyennes des puissances du réseau. Il est possible en supplément de choisir librement jusqu'à 12 autres grandeurs de moyennes supplémentaires.

### Calcul de la valeur moyenne

La valeur moyenne est déterminée par intégration des valeurs instantanées mesurées pendant un intervalle programmable. La durée de l'intervalle peut être sélectionnée dans une plage allant d'une seconde à une heure. Des valeurs intermédiaires éventuelles sont réglées de sorte que leur multiple soit égal à une minute ou une heure. Les puissances moyennes (intervalle t1) et les moyennes libres (intervalle t2) peuvent présenter des durées différentes pour le calcul des moyennes.

### Synchronisation

L'horloge interne ou un signal externe via une entrée numérique peuvent être utilisés pour la synchronisation des intervalles de moyennes. En cas de synchronisation externe, il faut veiller à ce que les intervalles ne soient ni inférieurs à une seconde et ni supérieurs à une heure. La synchronisation est importante pour pouvoir par ex. comparer les puissances moyennes du côté des consommateurs et des générateurs.

### Tendance

La valeur finale supposée (tendance) des moyennes est déterminée par l'addition pondérée des valeurs de mesure de l'intervalle passé et de l'intervalle en cours. Elle sert à reconnaître précocement un franchissement éventuel de la valeur maximale prescrite et à l'éviter en coupant par ex. un consommateur actif.

### Historique

Les 5 dernières valeurs d'intervalle sont disponibles pour les puissances moyennes à la fois sur l'appareil via l'affichage et via l'interface. Pour les grandeurs de moyennes programmables, la valeur du dernier intervalle peut être consultée via l'interface.

## A6 Compteurs

Grandeur de mesure		1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Energie active consommée, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie active fournie, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive inductive, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive capacitive, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive consommée, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive fournie, tarif haut		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie active consommée, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie active fournie, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive inductive, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive capacitive, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive consommée, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie réactive fournie, tarif bas		•	•	•	•	•	•	•	•
Energie active consommée L1, tarif haut			•					•	•
Energie active consommée L2, tarif haut			•					•	•
Energie active consommée L3, tarif haut								•	•
Energie réactive consommée L1, tarif haut			•					•	•
Energie réactive consommée L2, tarif haut			•					•	•
Energie réactive consommée L3, tarif haut								•	•
Energie active consommée L1, tarif bas			•					•	•
Energie active consommée L2, tarif bas			•					•	•
Energie active consommée L3, tarif bas								•	•
Energie réactive consommée L1, tarif bas			•					•	•
Energie réactive consommée L2, tarif bas			•					•	•
Energie réactive consommée L3, tarif bas								•	•
Compteurs E/S 2, tarif haut		<b>Indépendant du réseau mesuré</b>							
Compteurs E/S 6, tarif haut									
Compteurs E/S 7, tarif haut									
Compteurs E/S 8, tarif haut									
Compteurs E/S 9, tarif haut									
Compteurs E/S 10, tarif haut									
Compteurs E/S 11, tarif haut									
Compteurs E/S 2, tarif bas									
Compteurs E/S 6, tarif bas									
Compteurs E/S 7, tarif bas									
Compteurs E/S 8, tarif bas									
Compteurs E/S 9, tarif bas									
Compteurs E/S 10, tarif bas									
Compteurs E/S 11, tarif bas									

### Compteurs standard

Les compteurs d'énergie active et réactive dans le système sont toujours actifs. Les compteurs de l'énergie active ou réactive consommée par phase ne sont actifs que si une charge déséquilibrée est mesurée dans un système triphasé. Ils sont effacés de la liste ci-dessus dans les autres cas.

► [Lecture des états de compteurs à l'affichage](#)

### Compteurs E/S

Les compteurs d'entrées/sorties ne sont disponibles que si les E/S sont programmées comme entrée numérique pour le comptage par impulsion. Ils sont effacés de la liste ci-dessus dans les autres cas. Pour ce type de compteurs, aucune unité spécifique n'est affichée puisque l'acquisition de différentes formes d'énergie est possible.

## B Matrices d'affichage en mode FULL

Chaque 4ème ligne des écrans de valeur de mesure est occupée par une valeur de compteur programmable qui reste inchangée même lors du changement de l'écran de valeur de mesure. La 4ème ligne n'est pas présentée dans les tables de matrices qui suivent, classées selon le système mesuré.

### B0 Descriptions abrégées des grandeurs de mesure

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
0	---	non utilisée	---
1	U	Tension système, réseau monophasé ou 3/4 fils équilibré	<i>U</i>
2	U1N	Tension, phase 1 - neutre	<i>U 1n</i>
3	U2N	Tension, phase 2 - neutre	<i>U 2n</i>
4	U3N	Tension, phase 3 - neutre	<i>U 3n</i>
5	U12	Tension, phase 1 - phase 2	<i>U 12</i>
6	U23	Tension, phase 2 - phase 3	<i>U 23</i>
7	U31	Tension, phase 3 - phase 1	<i>U 31</i>
8	UNE	Tension de déplacement du point neutre	<i>U nE</i>
9	I	Courant système, réseau monophasé ou 3/4 fils équilibré	<i>I</i>
10	I1	Courant phase L1	<i>I 1</i>
11	I2	Courant phase L2	<i>I 2</i>
12	I3	Courant phase L3	<i>I 3</i>
13	IN	Courant neutre	<i>I n</i>
14	IB	Courant moyen (bilame), système	<i>I b</i>
15	IB1	Courant moyen (bilame), phase 1	<i>I b 1</i>
16	IB2	Courant moyen (bilame), phase 2	<i>I b 2</i>
17	IB3	Courant moyen (bilame), phase 3	<i>I b 3</i>
18	P	Puissance active, système (P=P1+P2+P3)	<i>P</i>
19	P1	Puissance active, phase L1	<i>P 1</i>
20	P2	Puissance active, phase L2	<i>P 2</i>
21	P3	Puissance active, phase L3	<i>P 3</i>
22	Q	Puissance réactive, système (Q=Q1+Q2+Q3)	<i>Q</i>
23	Q1	Puissance réactive, phase L1	<i>Q 1</i>
24	Q2	Puissance réactive, phase L2	<i>Q 2</i>
25	Q3	Puissance réactive, phase L3	<i>Q 3</i>
26	S	Puissance apparente, système	<i>S</i>
27	S1	Puissance apparente, phase L1	<i>S 1</i>
28	S2	Puissance apparente, phase L2	<i>S 2</i>
29	S3	Puissance apparente, phase L3	<i>S 3</i>
30	F	Fréquence	<i>F</i>
31	PF	Facteur de puissance active P/S, système	<i>PF</i>
32	PF1	Facteur de puissance active P1/S1, phase 1	<i>PF 1</i>
33	PF2	Facteur de puissance active P2/S2, phase 2	<i>PF 2</i>
34	PF3	Facteur de puissance active P3/S3, phase 3	<i>PF 3</i>
35	QF	Facteur de puissance réactive P/S, système	<i>QF</i>
36	QF1	Facteur de puissance réactive P1/S1, phase 1	<i>QF 1</i>
37	QF2	Facteur de puissance réactive P2/S2, phase 2	<i>QF 2</i>
38	QF3	Facteur de puissance réactive P3/S3, phase 3	<i>QF 3</i>
39	LF	Facteur de puissance système, $\text{sign}(Q) \times (1 - \text{abs}(PF))$	<i>LF</i>
40	LF1	Facteur de puissance phase L1	<i>LF 1</i>
41	LF2	Facteur de puissance phase L2	<i>LF 2</i>
42	LF3	Facteur de puissance phase L3	<i>LF 3</i>
43	U_MEAN	Valeur moyenne tension (U1N+U2N+U3N)/3	<i>U MEAN</i>
44	I_MEAN	Valeur moyenne courant (I1+I2+I3)/3	<i>I MEAN</i>
45	UF12	Angle de phase U1-U2	<i>RU 12</i>
46	UF23	Angle de phase U2-U3	<i>RU 23</i>

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
47	UF31	Angle de phase U3-U1	$\angle U3 \ 1$
48	DEV_UMAX	Déviation maximale de la moyenne des tensions	$dE_{uU}$
49	DEV_IMAX	Déviation maximale de la moyenne des courants	$dE_{iI}$
50	DEV_U1	U1: déviation de la moyenne des tensions	$dE_{uU}$
51	DEV_U2	U2: déviation de la moyenne des tensions	$dE_{uU}$
52	DEV_U3	U3: déviation de la moyenne des tensions	$dE_{uU}$
53	DEV_I1	I1: déviation de la moyenne des courants	$dE_{iI}$
54	DEV_I2	I2: déviation de la moyenne des courants	$dE_{iI}$
55	DEV_I3	I3: déviation de la moyenne des courants	$dE_{iI}$
56	U_MAX	Valeur maximum U	$U$
57	U1N_MAX	Valeur maximum U1N	$U \ 1n$
58	U2N_MAX	Valeur maximum U2N	$U \ 2n$
59	U3N_MAX	Valeur maximum U3N	$U \ 3n$
60	U12_MAX	Valeur maximum U12	$U \ 12$
61	U23_MAX	Valeur maximum U23	$U \ 23$
62	U31_MAX	Valeur maximum U31	$U \ 31$
63	UNE_MAX	Valeur maximum UNE	$U \ nE$
64	I_MAX	Valeur maximum I	$I$
65	I1_MAX	Valeur maximum I1	$I \ 1$
66	I2_MAX	Valeur maximum I2	$I \ 2$
67	I3_MAX	Valeur maximum I3	$I \ 3$
68	IN_MAX	Valeur maximum IN	$I \ n$
69	IB_MAX	Valeur maximum IB	$I \ b$
70	IB1_MAX	Valeur maximum IB1	$I \ b \ 1$
71	IB2_MAX	Valeur maximum IB2	$I \ b \ 2$
72	IB3_MAX	Valeur maximum IB3	$I \ b \ 3$
73	P_MAX	Valeur maximum P	$P$
74	P1_MAX	Valeur maximum P1	$P \ 1$
75	P2_MAX	Valeur maximum P2	$P \ 2$
76	P3_MAX	Valeur maximum P3	$P \ 3$
77	Q_MAX	Valeur maximum Q	$Q$
78	Q1_MAX	Valeur maximum Q1	$Q \ 1$
79	Q2_MAX	Valeur maximum Q2	$Q \ 2$
80	Q3_MAX	Valeur maximum Q3	$Q \ 3$
81	S_MAX	Valeur maximum S	$S$
82	S1_MAX	Valeur maximum S1	$S \ 1$
83	S2_MAX	Valeur maximum S2	$S \ 2$
84	S3_MAX	Valeur maximum S3	$S \ 3$
85	F_MAX	Valeur maximum F	$F$
86	DEV_UMAX_MAX	Valeur maximum DEV_UMAX	$dE_{uU}$
87	DEV_IMAX_MAX	Valeur maximum DEV_IMAX	$dE_{iI}$
88	U_MIN	Valeur minimum U	$U$
89	U1N_MIN	Valeur minimum U1N	$U \ 1n$
90	U2N_MIN	Valeur minimum U2N	$U \ 2n$
91	U3N_MIN	Valeur minimum U3N	$U \ 3n$
92	U12_MIN	Valeur minimum U12	$U \ 12$
93	U23_MIN	Valeur minimum U23	$U \ 23$
94	U31_MIN	Valeur minimum U31	$U \ 31$
95	PF_MIN_IN_L	Min. facteur de puissance active, consommée/inductive	$PF_{iL}$
96	PF_MIN_IN_C	Min. facteur de puissance active, consommée/capacitive	$PF_{iC}$
97	PF_MIN_OUT_L	Min. facteur de puissance active, fournie/inductive	$PF_{oL}$
98	PF_MIN_OUT_C	Min. facteur de puissance active, fournie/capacitive	$PF_{oC}$
99	F_MIN	Valeur minimum F	$F$
100	PIN	P consommée	$P \ 1n$



No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
101	P1IN	P1 consommée	$P_{in1}$
102	P2IN	P2 consommée	$P_{in2}$
103	P3IN	P3 consommée	$P_{in3}$
104	POUT	P fournie	$P_{out}$
105	P1OUT	P1 fournie	$P_{out}$
106	P2OUT	P2 fournie	$P_{out}$
107	P3OUT	P3 fournie	$P_{out}$
108	PIN_OUT	P consommée-fournie	$P_{in0}$
109	P1IN_OUT	P1 consommée-fournie	$P_{in0}$
110	P2IN_OUT	P2 consommée-fournie	$P_{in0}$
111	P3IN_OUT	P3 consommée-fournie	$P_{in0}$
112	QIND	Q inductive	$q_{ind}$
113	Q1IND	Q1 inductive	$q_{ind}$
114	Q2IND	Q2 inductive	$q_{ind}$
115	Q3IND	Q3 inductive	$q_{ind}$
116	QCAP	Q capacitive	$q_{cAP}$
117	Q1CAP	Q1 capacitive	$q_{cAP}$
118	Q2CAP	Q2 capacitive	$q_{cAP}$
119	Q3CAP	Q3 capacitive	$q_{cAP}$
120	QIN	Q consommée	$q_{in}$
121	Q1IN	Q1 consommée	$q_{in}$
122	Q2IN	Q2 consommée	$q_{in}$
123	Q3IN	Q3 consommée	$q_{in}$
124	QOUT	Q fournie	$q_{out}$
125	Q1OUT	Q1 fournie	$q_{out}$
126	Q2OUT	Q2 fournie	$q_{out}$
127	Q3OUT	Q3 fournie	$q_{out}$
128	QIN_OUT	Q consommée-fournie	$q_{in0}$
129	Q1IN_OUT	Q1 consommée-fournie	$q_{in0}$
130	Q2IN_OUT	Q2 consommée-fournie	$q_{in0}$
131	Q3IN_OUT	Q3 consommée-fournie	$q_{in0}$
132	UR1	Tension système direct	$U_r1$
133	UR2	Tension système inverse	$U_r2$
134	U0	Tension système homopolaire	$U_0$
135	IR1	Courant système direct	$I_r1$
136	IR2	Courant système inverse	$I_r2$
137	I0	Courant système homopolaire	$I_0$
138	UNB_UR2_UR1	Facteur déséquilibre tension UR2/UR1	$U_r21$
139	UNB_IR2_IR1	Facteur déséquilibre courant IR2/IR1	$I_r21$
140	UNB_U0_UR1	Facteur déséquilibre tension U0/UR1	$U_r01$
141	UNB_I0_IR1	Facteur déséquilibre courant I0/IR1	$I_r01$
142	THD_U	Taux de distorsion harmonique, tension U	$t_{hdU}$
143	THD_U1N	Taux de distorsion harmonique, tension U1N	$t_{hdU}$
144	THD_U2N	Taux de distorsion harmonique, tension U2N	$t_{hdU}$
145	THD_U3N	Taux de distorsion harmonique, tension U3N	$t_{hdU}$
146	THD_U12	Taux de distorsion harmonique, tension U12	$t_{hdU}$
147	THD_U23	Taux de distorsion harmonique, tension U23	$t_{hdU}$
148	THD_U31	Taux de distorsion harmonique, tension U31	$t_{hdU}$
149	TDD_I	Demande distorsion totale, courant I	$t_{ddI}$
150	TDD_I1	Demande distorsion totale, courant I1	$t_{ddI}$
151	TDD_I2	Demande distorsion totale, courant I2	$t_{ddI}$
152	TDD_I3	Demande distorsion totale, courant I3	$t_{ddI}$
153	D	Puissance réactive de distorsion, système	$d$
154	D1	Puissance réactive de distorsion, phase L1	$d1$

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
155	D2	Puissance réactive de distorsion, phase L2	$d2$
156	D3	Puissance réactive de distorsion, phase L3	$d3$
157	QG	Puissance réactive fondamentale, système	$q H I$
158	QG1	Puissance réactive fondamentale, phase L1	$q H I$
159	QG2	Puissance réactive fondamentale, phase L2	$q H I$
160	QG3	Puissance réactive fondamentale, phase L3	$q H I$
161	PFG	cos( $\varphi$ ) fondamentale, système	$c P h \text{ ,}$
162	PFG1	cos( $\varphi$ ) fondamentale, phase L1	$c P h \text{ ,}$
163	PFG2	cos( $\varphi$ ) fondamentale, phase L2	$c P h \text{ ,}$
164	PFG3	cos( $\varphi$ ) fondamentale, phase L3	$c P h \text{ ,}$
165	TG	tan( $\varphi$ ) fondamentale, système	$t P h \text{ ,}$
166	TG1	tan( $\varphi$ ) fondamentale, L1	$t P h \text{ ,}$
167	TG2	tan( $\varphi$ ) fondamentale, L2	$t P h \text{ ,}$
168	TG3	tan( $\varphi$ ) fondamentale, L3	$t P h \text{ ,}$
169	UNB_UR2_UR1_MAX	Max. facteur déséquilibre tension UR2/UR1	$U r 2 I$
170	UNB_IR2_IR1_MAX	Max. facteur déséquilibre courant IR2/IR1	$I r 2 I$
171	UNB_U0_UR1_MAX	Max. facteur déséquilibre tension U0/UR1	$U r 0 I$
172	UNB_I0_IR1_MAX	Max. facteur déséquilibre courant I0/IR1	$I r 0 I$
173	THD_U_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U	$t h d U$
174	THD_U1N_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U1N	$t h d U$
175	THD_U2N_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U2N	$t h d U$
176	THD_U3N_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U3N	$t h d U$
177	THD_U12_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U12	$t h d U$
178	THD_U23_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U23	$t h d U$
179	THD_U31_MAX	Max. taux de distorsion harmonique, tension U31	$t h d U$
180	TDD_I_MAX	Max. demande distorsion totale, courant I	$t d d I$
181	TDD_I1_MAX	Max. demande distorsion totale, courant I1	$t d d I$
182	TDD_I2_MAX	Max. demande distorsion totale, courant I2	$t d d I$
183	TDD_I3_MAX	Max. demande distorsion totale, courant I3	$t d d I$
184	D_MAX	Max. puissance réactive de distorsion, système	$d$
185	D1_MAX	Max. puissance réactive de distorsion, phase L1	$d I$
186	D2_MAX	Max. puissance réactive de distorsion, phase L2	$d 2$
187	D3_MAX	Max. puissance réactive de distorsion, phase L3	$d 3$
188	QG_MAX	Max. puissance réactive fondamentale, système	$q H I$
189	QG1_MAX	Max. puissance réactive fondamentale, phase L1	$q H I$
190	QG2_MAX	Max. puissance réactive fondamentale, phase L2	$q H I$
191	QG3_MAX	Max. puissance réactive fondamentale, phase L3	$q H I$
192	PFG_MIN_IN_L	Min. cos( $\varphi$ ) fondamentale, consommée/inductive	$c P . i L$
193	PFG_MIN_IN_C	Min. cos( $\varphi$ ) fondamentale, consommée/capacitive	$c P . i c$
194	PFG_MIN_OUT_L	Min. cos( $\varphi$ ) fondamentale, fournie/inductive	$c P . o L$
195	PFG_MIN_OUT_C	Min. cos( $\varphi$ ) fondamentale, fournie/capacitive	$c P . o c$
196	M1_PIN	Valeur moyenne 1: P consommée (dernière intervalle)	$P . i n c$
197	M2_PIN	Valeur moyenne 2: P consommée (intervalle t-1)	$P . i n c$
198	M3_PIN	Valeur moyenne 3: P consommée (intervalle t-2)	$P . i n c$
199	M4_PIN	Valeur moyenne 4: P consommée (intervalle t-3)	$P . i n c$
200	M5_PIN	Valeur moyenne 5: P consommée (intervalle t-4)	$P . i n c$
201	M1_POUT	Valeur moyenne 1: P fournie (dernière intervalle)	$P . o U t$
202	M2_POUT	Valeur moyenne 2: P fournie (intervalle t-1)	$P . o U t$
203	M3_POUT	Valeur moyenne 3: P fournie (intervalle t-2)	$P . o U t$
204	M4_POUT	Valeur moyenne 4: P fournie (intervalle t-3)	$P . o U t$
205	M5_POUT	Valeur moyenne 5: P fournie (intervalle t-4)	$P . o U t$
206	M1_QIN	Valeur moyenne 1: Q consommée (dernière intervalle)	$q . i n c$
207	M2_QIN	Valeur moyenne 2: Q consommée (intervalle t-1)	$q . i n c$
208	M3_QIN	Valeur moyenne 3: Q consommée (intervalle t-2)	$q . i n c$

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
209	M4_QIN	Valeur moyenne 4: Q consommée (intervalle t-3)	Q inc
210	M5_QIN	Valeur moyenne 5: Q consommée (intervalle t-4)	Q inc
211	M1_QCAP	Valeur moyenne 1: Q capacitive (dernière intervalle)	Qc RP
212	M2_QCAP	Valeur moyenne 2: Q capacitive (intervalle t-1)	Qc RP
213	M3_QCAP	Valeur moyenne 3: Q capacitive (intervalle t-2)	Qc RP
214	M4_QCAP	Valeur moyenne 4: Q capacitive (intervalle t-3)	Qc RP
215	M5_QCAP	Valeur moyenne 5: Q capacitive (intervalle t-4)	Qc RP
216	M1_QIND	Valeur moyenne 1: Q inductive (dernière intervalle)	Q ind
217	M2_QIND	Valeur moyenne 2: Q inductive (intervalle t-1)	Q ind
218	M3_QIND	Valeur moyenne 3: Q inductive (intervalle t-2)	Q ind
219	M4_QIND	Valeur moyenne 4: Q inductive (intervalle t-3)	Q ind
220	M5_QIND	Valeur moyenne 5: Q inductive (intervalle t-4)	Q ind
221	M1_QOUT	Valeur moyenne 1: Q fournie (dernière intervalle)	Qo Ut
222	M2_QOUT	Valeur moyenne 2: Q fournie (intervalle t-1)	Qo Ut
223	M3_QOUT	Valeur moyenne 3: Q fournie (intervalle t-2)	Qo Ut
224	M4_QOUT	Valeur moyenne 4: Q fournie (intervalle t-3)	Qo Ut
225	M5_QOUT	Valeur moyenne 5: Q fournie (intervalle t-4)	Qo Ut
226	M1_S	Valeur moyenne 1: S (dernière intervalle)	S
227	M2_S	Valeur moyenne 2: S (intervalle t-1)	S
228	M3_S	Valeur moyenne 3: S (intervalle t-2)	S
229	M4_S	Valeur moyenne 4: S (intervalle t-3)	S
230	M5_S	Valeur moyenne 5: S (intervalle t-4)	S
231	TR_PIN	Tendance valeur moyenne P consommée	Tr.PI
232	TR_POUT	Tendance valeur moyenne P fournie	Tr.PO
233	TR_QIND	Tendance valeur moyenne Q inductive	Tr.QL
234	TR_QCAP	Tendance valeur moyenne Q capacitive	Tr.QC
235	TR_QIN	Tendance valeur moyenne Q consommée	Tr.QI
236	TR_QOUT	Tendance valeur moyenne Q fournie	Tr.QO
237	TR_S	Tendance valeur moyenne S	Tr.S
238	M_PIN_MIN	Max. tendance valeur moyenne P consommée	P. inc
239	M_POUT_MIN	Max. tendance valeur moyenne P fournie	Po Ut
240	M_QIND_MIN	Max. tendance valeur moyenne Q inductive	Q ind
241	M_QCAP_MIN	Max. tendance valeur moyenne Q capacitive	Qc RP
242	M_QIN_MIN	Max. tendance valeur moyenne Q consommée	Q inc
243	M_QOUT_MIN	Max. tendance valeur moyenne Q fournie	Qo Ut
244	M_S_MIN	Max. tendance valeur moyenne S	S
245	M_PIN_MAX	Min. tendance valeur moyenne P consommée	P. inc
246	M_POUT_MAX	Min. tendance valeur moyenne P fournie	Po Ut
247	M_QIND_MAX	Min. tendance valeur moyenne Q inductive	Q ind
248	M_QCAP_MAX	Min. tendance valeur moyenne Q capacitive	Qc RP
249	M_QIN_MAX	Min. tendance valeur moyenne Q consommée	Q inc
250	M_QOUT_MAX	Min. tendance valeur moyenne Q fournie	Qo Ut
251	M_S_MAX	Min. tendance valeur moyenne S	S
252	M1	Valeur moyenne 1	ii 1
253	M2	Valeur moyenne 2	ii 2
254	M3	Valeur moyenne 3	ii 3
255	M4	Valeur moyenne 4	ii 4
256	M5	Valeur moyenne 5	ii 5
257	M6	Valeur moyenne 6	ii 6
258	M7	Valeur moyenne 7	ii 7
259	M8	Valeur moyenne 8	ii 8
260	M9	Valeur moyenne 9	ii 9
261	M10	Valeur moyenne 10	ii 10
262	M11	Valeur moyenne 11	ii 11

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
263	M12	Valeur moyenne 12	$\bar{n} 12$
264	TR_1	Tendance valeur moyenne 1	$t_r 1$
265	TR_2	Tendance valeur moyenne 2	$t_r 2$
266	TR_3	Tendance valeur moyenne 3	$t_r 3$
267	TR_4	Tendance valeur moyenne 4	$t_r 4$
268	TR_5	Tendance valeur moyenne 5	$t_r 5$
269	TR_6	Tendance valeur moyenne 6	$t_r 6$
270	TR_7	Tendance valeur moyenne 7	$t_r 7$
271	TR_8	Tendance valeur moyenne 8	$t_r 8$
272	TR_9	Tendance valeur moyenne 9	$t_r 9$
273	TR_10	Tendance valeur moyenne 10	$t_r 10$
274	TR_11	Tendance valeur moyenne 11	$t_r 11$
275	TR_12	Tendance valeur moyenne 12	$t_r 12$
276	M1_MIN	Max. valeur moyenne 1	$\bar{n} 1$
277	M2_MIN	Max. valeur moyenne 2	$\bar{n} 2$
278	M3_MIN	Max. valeur moyenne 3	$\bar{n} 3$
279	M4_MIN	Max. valeur moyenne 4	$\bar{n} 4$
280	M5_MIN	Max. valeur moyenne 5	$\bar{n} 5$
281	M6_MIN	Max. valeur moyenne 6	$\bar{n} 6$
282	M7_MIN	Max. valeur moyenne 7	$\bar{n} 7$
283	M8_MIN	Max. valeur moyenne 8	$\bar{n} 8$
284	M9_MIN	Max. valeur moyenne 9	$\bar{n} 9$
285	M10_MIN	Max. valeur moyenne 10	$\bar{n} 10$
286	M11_MIN	Max. valeur moyenne 11	$\bar{n} 11$
287	M12_MIN	Max. valeur moyenne 12	$\bar{n} 12$
288	M1_MAX	Min. valeur moyenne 1	$\bar{n} 1$
289	M2_MAX	Min. valeur moyenne 2	$\bar{n} 2$
290	M3_MAX	Min. valeur moyenne 3	$\bar{n} 3$
291	M4_MAX	Min. valeur moyenne 4	$\bar{n} 4$
292	M5_MAX	Min. valeur moyenne 5	$\bar{n} 5$
293	M6_MAX	Min. valeur moyenne 6	$\bar{n} 6$
294	M7_MAX	Min. valeur moyenne 7	$\bar{n} 7$
295	M8_MAX	Min. valeur moyenne 8	$\bar{n} 8$
296	M9_MAX	Min. valeur moyenne 9	$\bar{n} 9$
297	M10_MAX	Min. valeur moyenne 10	$\bar{n} 10$
298	M11_MAX	Min. valeur moyenne 11	$\bar{n} 11$
299	M12_MAX	Min. valeur moyenne 12	$\bar{n} 12$
300	AOUT1	Sortie analogique 1	$AQ 1$
301	AOUT2	Sortie analogique 2	$AQ 2$
302	AOUT3	Sortie analogique 3	$AQ 3$
303	AOUT4	Sortie analogique 4	$AQ 4$
304	PIN_HT	Compteur P consommée, haut tarif	$PI.Ht$
305	POUT_HT	Compteur P fournie, haut tarif	$PQHt$
306	QIND_HT	Compteur Q inductive, haut tarif	$QL.Ht$
307	QCAP_HT	Compteur Q capacitive, haut tarif	$QCHt$
308	QIN_HT	Compteur Q consommée, haut tarif	$QH.Ht$
309	QOUT_HT	Compteur Q fournie, haut tarif	$QQHt$
310	PIN_LT	Compteur P consommée, bas tarif	$PI.Lt$
311	POUT_LT	Compteur P fournie, bas tarif	$PQLt$
312	QIND_LT	Compteur Q inductive, bas tarif	$QL.Lt$
313	QCAP_LT	Compteur Q capacitive, bas tarif	$QCLt$
314	QIN_LT	Compteur Q consommée, bas tarif	$QH.Lt$
315	QOUT_LT	Compteur Q fournie, bas tarif	$QQLt$
316	P1IN_HT	Compteur P1 consommée, haut tarif	$P 11.H$

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
317	P2IN_HT	Compteur P2 consommée, haut tarif	P2I.H
318	P3IN_HT	Compteur P3 consommée, haut tarif	P3I.H
319	Q1IN_HT	Compteur Q1 consommée, haut tarif	Q1I.H
320	Q2IN_HT	Compteur Q2 consommée, haut tarif	Q2I.H
321	Q3IN_HT	Compteur Q3 consommée, haut tarif	Q3I.H
322	P1IN_LT	Compteur P1 consommée, bas tarif	P1I.L
323	P2IN_LT	Compteur P2 consommée, bas tarif	P2I.L
324	P3IN_LT	Compteur P3 consommée, bas tarif	P3I.L
325	Q1IN_LT	Compteur Q1 consommée, bas tarif	Q1I.L
326	Q2IN_LT	Compteur Q2 consommée, bas tarif	Q2I.L
327	Q3IN_LT	Compteur Q3 consommée, bas tarif	Q3I.L
328	CNTR_IO2_HT	Compteur I/O 2, haut tarif	E 2H
329	CNTR_IO6_HT	Compteur I/O 6, haut tarif	E 6H
330	CNTR_IO7_HT	Compteur I/O 7, haut tarif	E 7H
331	CNTR_IO8_HT	Compteur I/O 8, haut tarif	E 8H
332	CNTR_IO9_HT	Compteur I/O 9, haut tarif	E 9H
333	CNTR_IO10_HT	Compteur I/O 10, haut tarif	E 10H
334	CNTR_IO11_HT	Compteur I/O 11, haut tarif	E 11H
335	CNTR_IO2_LT	Compteur I/O 2, bas tarif	E 2L
336	CNTR_IO6_LT	Compteur I/O 6, bas tarif	E 6L
337	CNTR_IO7_LT	Compteur I/O 7, bas tarif	E 7L
338	CNTR_IO8_LT	Compteur I/O 8, bas tarif	E 8L
339	CNTR_IO9_LT	Compteur I/O 9, bas tarif	E 9L
340	CNTR_IO10_LT	Compteur I/O 10, bas tarif	E 10L
341	CNTR_IO11_LT	Compteur I/O 11, bas tarif	E 11L
356	RTC.UTC	L'heure UTC en secondes depuis le 1er Janvier 1970	U t C t
357	EV.TIME	Heure UTC du dernier événement	E v t t
358	OPR_CNTR	Compteur d'heures d'exploitation APLUS	O t C
359	OPR_CNTR1	Compteur d'heures de service 1, réarmable	O t C 1
360	OPR_CNTR2	Compteur d'heures de service 1, réarmable	O t C 2
361	OPR_CNTR3	Compteur d'heures de service 1, réarmable	O t C 3
362	RTC.LOCAL	L'heure locale en secondes depuis le 1er Janvier 1970	L O C t
363	H2_U1X	Tension phase 1: contenu de la 2ème harmonique	
424	H63_U1X	Tension phase 1: contenu de la 63e harmonique	
425	H2_U2X	Tension phase 2: contenu de la 2ème harmonique	
486	H63_U2X	Tension phase 2: contenu de la 63e harmonique	
487	H2_U3X	Tension phase 3: contenu de la 2ème harmonique	
548	H63_U3X	Tension phase 3: contenu de la 63e harmonique	
549	H2_I1X	Courant phase 1: contenu de la 2ème harmonique	
610	H63_I1X	Courant phase 1: contenu de la 63e harmonique	
611	H2_I2X	Courant phase 2: contenu de la 2ème harmonique	
672	H63_I2X	Courant phase 2: contenu de la 63e harmonique	
673	H2_I3X	Courant phase 3: contenu de la 2ème harmonique	
734	H63_I3X	Courant phase 3: contenu de la 63e harmonique	
735	H2_U1X_MAX	Tension phase 1: contenu max. de la 2ème harmonique	
796	H63_U1X_MAX	Tension phase 1: contenu max. de la 63e harmonique	
797	H2_U2X_MAX	Tension phase 2: contenu max. de la 2ème harmonique	
858	H63_U2X_MAX	Tension phase 2: contenu max. de la 63e harmonique	

No.	Nom (matrice)	Description	Nom (affichage)
859	H2_U3X_MAX	Tension phase 3: contenu max. de la 2ème harmonique	
:	:	:	
920	H63_U3X_MAX	Tension phase 3: contenu max. de la 63e harmonique	
921	H2_I1X_MAX	Courant phase 1: contenu max. de la 2ème harmonique	
:	:	:	
982	H63_I1X_MAX	Courant phase 1: contenu max. de la 63e harmonique	
983	H2_I2X_MAX	Courant phase 2: contenu max. de la 2ème harmonique	
:	:	:	
1044	H63_I2X_MAX	Courant phase 2: contenu max. de la 63e harmonique	
1045	H2_I3X_MAX	Courant phase 3: contenu max. de la 2ème harmonique	
:	:	:	
1106	H63_I3X_MAX	Courant phase 3: contenu max. de la 63e harmonique	

## B1 Matrice des mesures: réseau monophasé

U_MAX						
U						
U_MIN						
I	IB					
I_MAX	IB_MAX					
P						
P_MAX						
Q						
Q_MAX						
S						
S_MAX						
PF	PF	PFG	PFG			
PF_MIN_IN_L	PF_MIN_OUT_L	PFG_MIN_IN_L	PFG_MIN_OUT_L			
PF_MIN_IN_C	PF_MIN_OUT_C	PFG_MIN_IN_C	PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX						
F						
F_MIN						
P	P	P	P	P		
Q	U	Q	S	QG		
S	I	PF	F	TG		
D	QG					
D_MAX	QG_MAX					
dd.mm	OPR_CNTR1	OPR_CNTR				
hh.mm	OPR_CNTR2					
ss	OPR_CNTR3					
THD_U						
THD_U_MAX						
TDD_I						
TDD_I_MAX						
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U	H3_U	H4_U	...	H48_U	H49_U	H50_U
H2_U_MAX	H3_U_MAX	H4_U_MAX		H48_U_MAX	H49_U_MAX	H50_U_MAX
H2_I	H3_I	H4_I	...	H48_I	H49_I	H50_I
H2_I_MAX	H3_I_MAX	H4_I_MAX		H48_I_MAX	H49_I_MAX	H50_I_MAX

## B2 Matrice des mesures: phase auxiliaire (réseau biphasé)

U1N U2N U	U1N_MAX U2N_MAX U_MAX	U1N_MIN U2N_MIN U_MIN	UNE UNE_MAX			
I1 I2	I1_MAX I2_MAX	IB1 IB2	IB1_MAX IB2_MAX			
P1 P2 P	P1_MAX P2_MAX P_MAX					
Q1 Q2 Q	Q1_MAX Q2_MAX Q_MAX					
S1 S2 S	S1_MAX S2_MAX S_MAX					
PF PF1 PF2	PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG1 PFG2	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C	
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG		
P1 Q1 S1	P2 Q2 S2	U1N I1 P1	U2N I2 P2			
D1 D2	D1_MAX D2_MAX	D D_MAX	QG1 QG2	QG1_MAX QG2_MAX	QG QG_MAX	
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U1N THD_U1N_MAX	THD_U2N THD_U2N_MAX					
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX					
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U1N H2_U1N_MAX	H3_U1N H3_U1N_MAX	H4_U1N H4_U1N_MAX	...	H48_U1N H48_U1N_MAX	H49_U1N H49_U1N_MAX	H50_U1N H50_U1N_MAX
H2_U2N H2_U2N_MAX	H3_U2N H3_U2N_MAX	H4_U2N H4_U2N_MAX	...	H48_U2N H48_U2N_MAX	H49_U2N H49_U2N_MAX	H50_U2N H50_U2N_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX

### B3 Matrice des mesures: réseau triphasé équilibré 3 fils

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX		
I I_MAX	IB IB_MAX		
P P_MAX			
Q Q_MAX			
S S_MAX			
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C
F_MAX F F_MIN			
P Q S	P Q PF	P S F	P QG TG
D D_MAX	QG QG_MAX		
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR	
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX	THD_U31 THD_U31_MAX	
TDD_I TDD_I_MAX			

Bloc avec moyennes des puissances						
H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX	H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX	H50_U12 H50_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX
H2_I H2_I_MAX	H3_I H3_I_MAX	H4_I H4_I_MAX	...	H48_I H48_I_MAX	H49_I H49_I_MAX	H50_I H50_I_MAX



## B4 Matrice des mesures: réseau triphasé 3 fils non équilibré

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX			
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX					
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX		
IR1 IR2 I0	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX					
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX	THD_U31 THD_U31_MAX				
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX	TDD_I3 TDD_I3_MAX				
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX	H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX	H50_U12 H50_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX

## B5 Matrice des mesures: réseau triphasé non équilibré 3 fils (Aron)

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX			
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX					
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX			
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX	THD_U31 THD_U31_MAX				
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX	TDD_I3 TDD_I3_MAX				
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX	H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX	H50_U12 H50_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX

## B6 Matrice des mesures: réseau triphasé 4 fils équilibré

U_MAX U U_MIN						
I I_MAX	IB IB_MAX					
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U I	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U THD_U_MAX						
TDD_I TDD_I_MAX						
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U H2_U_MAX	H3_U H3_U_MAX	H4_U H4_U_MAX	...	H48_U H48_U_MAX	H49_U H49_U_MAX	H50_U H50_U_MAX
H2_I H2_I_MAX	H3_I H3_I_MAX	H4_I H4_I_MAX	...	H48_I H48_I_MAX	H49_I H49_I_MAX	H50_I H50_I_MAX

**B7 Matrice des mesures: réseau triphasé non équilibré 4 fils**

U1N	U1N_MAX	U1N_MIN	U12	U12_MAX	U12_MIN	UNE	DEV_UMAX
U2N	U2N_MAX	U2N_MIN	U23	U23_MAX	U23_MIUN	UNE_MAX	DEV_UMAX_MAX
U3N	U3N_MAX	U3N_MIN	U31	U31_MAX	U31_MIN		
UR1	UNB_UR2_UR1						
UR2	UNB_UR2_UR1_MAX						
U0							
I1	I1_MAX	IB1	IB1_MAX	IN	DEV_IMAX		
I2	I2_MAX	IB2	IB2_MAX	IN_MAX	DEV_IMAX_MAX		
I3	I3_MAX	IB3	IB3_MAX				
IR1	UNB_IR2_IR1						
IR2	UNB_IR2_IR1_MAX						
I0							
P1	P1_MAX	P					
P2	P2_MAX	P_MAX					
P3	P3_MAX						
Q1	Q1_MAX	Q					
Q2	Q2_MAX	Q_MAX					
Q3	Q3_MAX						
S1	S1_MAX	S					
S2	S2_MAX	S_MAX					
S3	S3_MAX						
PF1	PF	PF	PFG1	PFG	PFG		
PF2	PF_MIN_IN_L	PF_MIN_OUT_L	PFG2	PFG_MIN_IN_L	PFG_MIN_OUT_L		
PF3	PF_MIN_IN_C	PF_MIN_OUT_C	PFG3	PFG_MIN_IN_C	PFG_MIN_OUT_C		
F_MAX							
F							
F_MIN							
P	P	P	P	P			
Q	U_MEAN	Q	S	QG			
S	I_MEAN	PF	F	TG			
P1	P2	P3	U1N	U2N	U3N		
Q1	Q2	Q3	I1	I2	I3		
S1	S2	S3	P1	P2	P3		
D1	D1_MAX	D	QG1	QG1_MAX	QG		
D2	D2_MAX	D_MAX	QG2	QG2_MAX	QG_MAX		
D3	D3_MAX		QG3	QG3_MAX			
dd.mm	OPR_CNTR1	OPR_CNTR					
hh.mm	OPR_CNTR2						
ss	OPR_CNTR3						
THD_U1N	THD_U2N	THD_U3N					
THD_U1N_MAX	THD_U2N_MAX	THD_U3N_MAX					
TDD_I1	TDD_I2	TDD_I3					
TDD_I1_MAX	TDD_I2_MAX	TDD_I3_MAX					
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>							
H2_U1N	H3_U1N	H4_U1N	...	H48_U1N	H49_U1N	H50_U1N	
H2_U1N_MAX	H3_U1N_MAX	H4_U1N_MAX		H48_U1N_MAX	H49_U1N_MAX	H50_U1N_MAX	
H2_U2N	H3_U2N	H4_U2N	...	H48_U2N	H49_U2N	H50_U2N	
H2_U2N_MAX	H3_U2N_MAX	H4_U2N_MAX		H48_U2N_MAX	H49_U2N_MAX	H50_U2N_MAX	
H2_U3N	H3_U3N	H4_U3N	...	H48_U3N	H49_U3N	H50_U3N	
H2_U3N_MAX	H3_U3N_MAX	H4_U3N_MAX		H48_U3N_MAX	H49_U3N_MAX	H50_U3N_MAX	
H2_I1	H3_I1	H4_I1	...	H48_I1	H49_I1	H50_I1	
H2_I1_MAX	H3_I1_MAX	H4_I1_MAX		H48_I1_MAX	H49_I1_MAX	H50_I1_MAX	
H2_I2	H3_I2	H4_I2	...	H48_I2	H49_I2	H50_I2	
H2_I2_MAX	H3_I2_MAX	H4_I2_MAX		H48_I2_MAX	H49_I2_MAX	H50_I2_MAX	
H2_I3	H3_I3	H4_I3	...	H48_I3	H49_I3	H50_I3	
H2_I3_MAX	H3_I3_MAX	H4_I3_MAX		H48_I3_MAX	H49_I3_MAX	H50_I3_MAX	

**B8 Matrice des mesures: réseau triphasé 4 fils non équilibré (open Y)**

U1N	U1N_MAX	U1N_MIN	U12	U12_MAX	U12_MIN	
U2N	U2N_MAX	U2N_MIN	U23	U23_MAX	U23_MIN	
U3N	U3N_MAX	U3N_MIN	U31	U31_MAX	U31_MIN	
I1	I1_MAX	IB1	IB1_MAX	IN	DEV_IMAX	
I2	I2_MAX	IB2	IB2_MAX	IN_MAX	DEV_IMAX_MAX	
I3	I3_MAX	IB3	IB3_MAX			
IR1	UNB_IR2_IR1					
IR2	UNB_IR2_IR1_MAX					
I0						
P1	P1_MAX	P				
P2	P2_MAX	P_MAX				
P3	P3_MAX					
Q1	Q1_MAX	Q				
Q2	Q2_MAX	Q_MAX				
Q3	Q3_MAX					
S1	S1_MAX	S				
S2	S2_MAX	S_MAX				
S3	S3_MAX					
PF1	PF	PF	PFG1	PFG	PFG	
PF2	PF_MIN_IN_L	PF_MIN_OUT_L	PFG2	PFG_MIN_IN_L	PFG_MIN_OUT_L	
PF3	PF_MIN_IN_C	PF_MIN_OUT_C	PFG3	PFG_MIN_IN_C	PFG_MIN_OUT_C	
F_MAX						
F						
F_MIN						
P	P	P	P	P		
Q	U_MEAN	Q	S	QG		
S	I_MEAN	PF	F	TG		
P1	P2	P3	U1N	U2N	U3N	
Q1	Q2	Q3	I1	I2	I3	
S1	S2	S3	P1	P2	P3	
D1	D1_MAX	D	QG1	QG1_MAX	QG	
D2	D2_MAX	D_MAX	QG2	QG2_MAX	QG_MAX	
D3	D3_MAX		QG3	QG3_MAX		
dd.mm	OPR_CNTR1	OPR_CNTR				
hh.mm	OPR_CNTR2					
ss	OPR_CNTR3					
THD_U1N	THD_U2N	THD_U3N				
THD_U1N_MAX	THD_U2N_MAX	THD_U3N_MAX				
TDD_I1	TDD_I2	TDD_I3				
TDD_I1_MAX	TDD_I2_MAX	TDD_I3_MAX				
<b>Bloc avec moyennes des puissances</b>						
H2_U1N	H3_U1N	H4_U1N	...	H48_U1N	H49_U1N	H50_U1N
H2_U1N_MAX	H3_U1N_MAX	H4_U1N_MAX		H48_U1N_MAX	H49_U1N_MAX	H50_U1N_MAX
H2_U2N	H3_U2N	H4_U2N	...	H48_U2N	H49_U2N	H50_U2N
H2_U2N_MAX	H3_U2N_MAX	H4_U2N_MAX		H48_U2N_MAX	H49_U2N_MAX	H50_U2N_MAX
H2_U3N	H3_U3N	H4_U3N	...	H48_U3N	H49_U3N	H50_U3N
H2_U3N_MAX	H3_U3N_MAX	H4_U3N_MAX		H48_U3N_MAX	H49_U3N_MAX	H50_U3N_MAX
H2_I1	H3_I1	H4_I1	...	H48_I1	H49_I1	H50_I1
H2_I1_MAX	H3_I1_MAX	H4_I1_MAX		H48_I1_MAX	H49_I1_MAX	H50_I1_MAX
H2_I2	H3_I2	H4_I2	...	H48_I2	H49_I2	H50_I2
H2_I2_MAX	H3_I2_MAX	H4_I2_MAX		H48_I2_MAX	H49_I2_MAX	H50_I2_MAX
H2_I3	H3_I3	H4_I3	...	H48_I3	H49_I3	H50_I3
H2_I3_MAX	H3_I3_MAX	H4_I3_MAX		H48_I3_MAX	H49_I3_MAX	H50_I3_MAX

## B9 Matrice des mesures: moyennes des puissances

TENDANCE	MINI / MAXI	Actuelle	Actuelle - 1	Actuelle - 2	Actuelle - 3	Actuelle - 4
TR_PIN	M_PIN_MAX M_PIN_MIN	M1_PIN	M2_PIN	M3_PIN	M4_PIN	M5_PIN
TR_POUT	M_POUT_MAX M_POUT_MIN	M1_POUT	M2_POUT	M3_POUT	M4_POUT	M5_POUT
TR_QIN	M_QIN_MAX M_QIN_MIN	M1_QIN	M2_QIN	M3_QIN	M4_QIN	M5_QIN
TR_QOUT	M_QOUT_MAX M_QOUT_MIN	M1_QOUT	M2_QOUT	M3_QOUT	M4_QOUT	M5_QOUT
TR_QIND	M_QIND_MAX M_QIND_MIN	M1_QIND	M2_QIND	M3_QIND	M4_QIND	M5_QIND
TR_QCAP	M_QCAP_MAX M_QCAP_MIN	M1_QCAP	M2_QCAP	M3_QCAP	M4_QCAP	M5_QCAP
TR_S	M_S_MAX M_S_MIN	M1_S	M2_S	M3_S	M4_S	M5_S

# C Certificat de conformité

## C1 CE conformité



**EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG  
EC DECLARATION OF CONFORMITY**



Dokument-Nr. / Document.No.: Aplus\_CE-konf.docx

Hersteller/ Manufacturer: **Camille Bauer Metrawatt AG**  
Switzerland

Anschrift / Address: **Aargauerstrasse 7**  
CH-5610 Wohlen

Produktbezeichnung/  
Product name: **Multifunktionales Leistungsmessgerät mit Netzanalyse**  
Multifunctional Power Monitor with System Analysis

Typ / Type: **APLUS**

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein, nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

The above mentioned product has been manufactured according to the regulations of the following European directives proven through compliance with the following standards:

<b>Richtlinie / Directive</b>	<b>2004/108/EG(CE)</b> Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-Richtlinie Electromagnetic compatibility - EMC directive	
<b>Norm / Standard</b>	<b>EN 61000-6-2: 2005</b> Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche Generic standards - Immunity for industrial environments	
	<b>EN 61000-6-4: 2007</b> Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche Generic standards - Emission standard for industrial environments	
<b>Prüfungen / Tests</b>	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8 IEC 61000-4-11	EN 55011

<b>Richtlinie / Directive</b>	<b>2006/95/EG(CE)</b> Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – Niederspannungsrichtlinie – CE-Kennzeichnung : 95 Electrical equipment for use within certain voltage limits – Low Voltage Directive – Attachment of CE marking : 95	
<b>Norm / Standard</b>	<b>EN 61010-1: 2010</b> Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements <b>EN 61010-2-30: 2010</b> Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise Particular requirements for testing and measuring circuits	

Ort, Datum / Place, date: Wohlen, 01. September 2014

Unterschrift / signature:

M. Ulrich  
Leiter Technik / Head of engineering

J. Brem  
Qualitätsmanager / Quality manager

## **C2 FCC statement**

The following statement applies to the products covered in this manual, unless otherwise specified herein. The statement for other products will appear in the accompanying documentation.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules and meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Standard ICES-003 for digital apparatus. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/T.V. technician for help.

Camille Bauer AG is not responsible for any radio television interference caused by unauthorized modifications of this equipment or the substitution or attachment of connecting cables and equipment other than those specified by Camille Bauer AG. The correction of interference caused by such unauthorized modification, substitution or attachment will be the responsibility of the user.



# Index

## A

Acquittement des alarmes.....	44
Affichage-luminosité.....	38
Alarme	
acquiescement .....	8
conception .....	8
réinitialisation .....	8
Analyse des harmoniques.....	65

## C

Carte SD.....	52
accès .....	53
changer.....	52
DEL.....	52
Certificat de conformité .....	87
Commande d'un compteur .....	24
Composantes symétriques.....	66
Compteurs .....	70
réinitialisation .....	45
Compteurs d'heures de service.....	11
Configuration	
Ethernet Modbus/TCP.....	48
menu.....	46
Profibus DP.....	48
Consignes de sécurité .....	6
cosφ.....	67
Croquis d'encombrements	
avec affichage.....	60
Croquis d'encombrements	
sans affichage.....	61

## D

Declaration of conformity .....	87
Dépose .....	14
Description de l'appareil.....	6
Déséquilibre du système.....	66
Données techniques .....	55

## E

Enregistreur de données.....	52
activer .....	52
analyse .....	53
Équipement fourni.....	6

Équipement fourni.....	5
Ethernet .....	30
DEL.....	30
installation du réseau .....	31

## G

Grandeurs de mesure .....	62
analyse des harmoniques .....	65
compteurs .....	70
déséquilibre du système.....	66
facteurs de puissance .....	63
grandeurs de base .....	62
moyennes et tendance .....	69
puissance réactive .....	67
surveillance des défauts à la terre .....	64
tension de déplacement du point neutre...64	

## H

Heure et date .....	50
---------------------	----

## I

Image Modbus .....	13
Intégration.....	14

## L

Lecture de compteurs .....	42
Logiciel	
CB-Analyzer .....	53
CB-Manager.....	27
ONLINE / OFFLINE.....	29
simulation d'E/S.....	29
système de sécurité .....	35
utilisation .....	28

## M

Matrices d'affichage .....	71
Menu.....	46
Mesure	
interrompue.....	7
Mise à l'échelle.....	7
Mise en service .....	27
Mode compteur .....	7
Modes d'affichage	

FULL.....	39
LOOP .....	41
REDUCED.....	40
USER .....	41
Modes de commande .....	37
Modes de fonctionnement .....	7
Montage mécanique .....	14
Moyennes et tendance .....	69

## N

NTP .....	33
-----------	----

## O

Organes d'affichage.....	36
Organes de commande .....	36

## P

Pare-feu .....	33
Portes logique	
XNOR.....	10
Portes logiques	
AND.....	10
NOR .....	10
OR.....	10
XOR .....	10
Ports TCP.....	33
Profibus DP	
configuration.....	48
DEL .....	26
installation .....	34
Puissance réactive .....	67

## R

Raccordements électriques	
circuit Aron.....	19
énergie auxiliaire.....	22
entrée numérique.....	23
Entrées courants Rogowski .....	21
interface Modbus .....	25
Open-Y .....	20
Profibus DP.....	26
relais.....	22
sections de conducteur .....	16
sortie analogique .....	25
sortie numérique .....	24
split phase .....	21
Réinitialisation des valeurs de mesure.....	45
Réseaux IT .....	64

## S

Service et entretien.....	54
Suppression du point zéro .....	56
Surveillance .....	8
Synchronisation horaire .....	33

## T

Traitement d'alarme .....	43
TUC.....	50

## V

Valeurs de mesure	
réinitialisation .....	45
Valeurs limites .....	11
surveillance dynamique .....	7
Vérification de l'installation.....	29