

FR - Notice de fonctionnement
GB - User's manual
DE - Bedienungsanleitung
IT - Manuale d'uso
ES - Manual de instrucciones

ENERIUM 50/150

CENTRALE DE MESURE

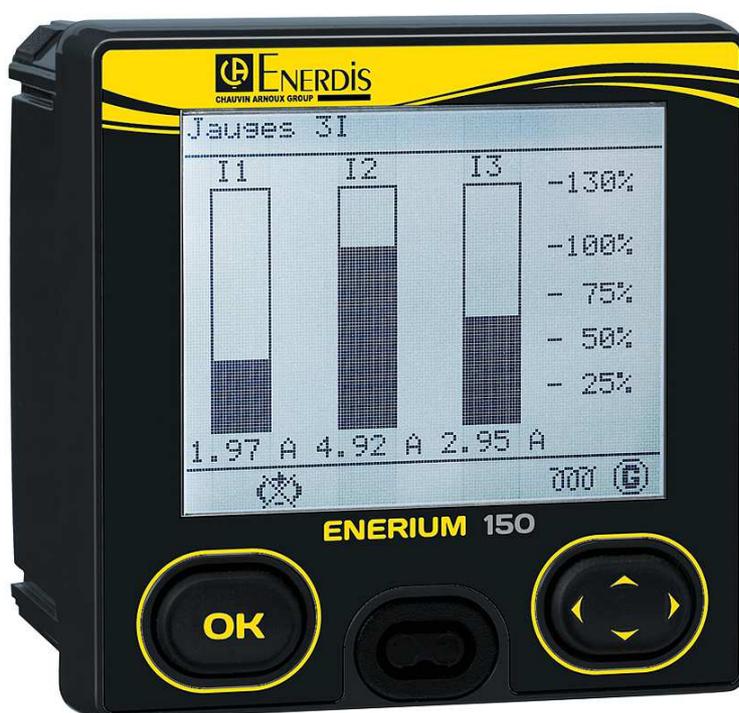


TABLE DES MATIÈRES

1	SÉCURITÉ.....	3	13	HARMONIQUES (ECRAN DE)	49
1.1	PRÉAMBULE.....	3	13.1	LES ÉCRANS	49
1.2	PRÉCAUTIONS	3	14	FRESNEL ET JAUGES (ECRAN DE)	50
1.3	INSTRUCTION DE NETTOYAGE.....	3	14.1	LES ÉCRANS	50
2	GARANTIE, RESPONSABILITÉ ET PROPRIÉTÉ	4	15	COURBES DE CHARGE	54
2.1	GARANTIE	4	16	COURBES D'ENREGISTREMENT	55
2.2	DROITS DE PROPRIÉTÉ.....	4	17	MONTAGE MÉCANIQUE.....	56
2.3	MAINTENANCE	4	17.1	DÉCOUPE.....	56
2.4	FIN DE VIE DES APPAREILS	4	17.2	MÉCANIQUES	57
3	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	5	18	COMMUNICATION LOCALE OU DISTANTE.....	58
3.1	COLISAGE	5	18.1	APPLICATION <i>E.VIEW</i>	58
3.2	ACCESSOIRES ET DOCUMENTS OPTIONNELS.....	5	18.2	APPLICATION SPÉCIFIQUE	58
3.3	PRÉSENTATION	5	19	CARACTÉRISTIQUES	60
3.4	COMPARATIF DES MODÈLES	7	19.1	MESURES.....	60
4	LA FACE AVANT	8	19.2	COURBES DE CHARGE	61
4.1	ECRAN D'AFFICHAGE	8	19.3	ALARMES.....	61
4.2	INTERFACE OPTIQUE	10	19.4	SORTIES ANALOGIQUES	61
5	LA FACE ARRIÈRE	12	19.5	COURBES D'ENREGISTREMENT.....	62
5.1	ENTRÉES MESURES	12	19.6	ERREURS INTRINSÈQUES.....	62
5.2	SOURCE AUXILIAIRE	16	19.7	CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT.....	64
5.3	CARTES OPTIONNELLES.....	17	20	FORMULES ET PRINCIPES DE CALCUL	66
5.4	CARTE OPTIONNELLE - 2 SORTIES ANALOGIQUES.....	18	20.1	CONVENTION.....	66
5.5	CARTE OPTIONNELLE - 2 SORTIES TOR	19	20.2	TENSIONS SIMPLES.....	66
5.6	CARTE OPTIONNELLE - 2 ENTRÉES TOR.....	20	20.3	TENSIONS COMPOSÉES	66
5.7	CARTE OPTIONNELLE - 1 ENTRÉE/SORTIE TOR.....	21	20.4	COURANT	66
5.8	COMMUNICATION RS485	22	20.5	PUISSANCE ACTIVE.....	67
5.9	COMMUNICATION ETHERNET	24	20.6	SENS DE TRANSIT DES PUISSANCES.....	67
6	ECRAN PRINCIPAL ET PRINCIPAUX MENUS.....	25	20.7	PUISSANCE RÉACTIVE.....	67
6.1	ECRAN PRINCIPAL.....	25	20.8	PUISSANCE APPARENTE.....	67
6.2	GRANDEURS ÉLECTRIQUES ET UNITÉS	26	20.9	FACTEUR DE PUISSANCE	68
6.3	MENUS ET SOUS MENUS.....	27	20.10	$\cos(\phi)$	68
7	MESURES (ÉCRAN DE)	28	20.11	FACTEUR DE CRÊTE.....	68
7.1	LES ÉCRANS.....	28	20.12	$\tan(\phi)$	69
7.2	RÈGLES D'AFFICHAGE	31	20.13	FRÉQUENCE.....	69
8	ÉNERGIES (ÉCRAN DE)	33	20.14	HARMONIQUES.....	69
8.1	LES ÉCRANS.....	33	20.15	TAUX D'HARMONIQUE.....	69
8.2	RÈGLES D'AFFICHAGE DES ÉNERGIES.....	34	20.16	ÉNERGIE ET COMPTAGE ÉNERGIE.....	70
9	SERVICES (ÉCRAN DE)	35	20.17	DÉSÉQUILIBRE.....	70
9.1	LES ÉCRANS.....	35	20.18	ORDRE DE PHASE.....	71
10	ALARMES (ÉCRAN DE).....	37	20.19	COMPTEUR HORAIRE	71
10.1	LES ÉCRANS.....	37	20.20	GRANDEURS MOYENNES	71
11	ECRAN PERSONNALISÉS (ÉCRAN DE).....	40	20.21	CALCUL DES MINIMA	72
12	CONFIGURATION (ÉCRAN DE).....	41	20.22	MINIMA DES GRANDEURS	72
12.1	COMMUNICATION RS485	42	20.23	MINIMA DES GRANDEURS MOYENNES.....	72
12.2	COMMUNICATION ETHERNET	44	20.24	CALCUL DES MAXIMA.....	73
12.3	AFFICHAGE	44	20.25	MAXIMA DES GRANDEURS.....	73
12.4	RÉSEAU ÉLECTRIQUE	47	20.26	MAXIMA DES GRANDEURS MOYENNES	73
12.5	VALEURS PAR DÉFAUT	48			
12.6	PARAMÈTRES NON MODIFIABLES PAR LE CLAVIER.....	48			

1 SÉCURITÉ

1.1 Préambule

- ❑ Lire attentivement les recommandations suivantes avant d'installer et d'utiliser l'appareil.
- ❑ Vous venez d'acquérir une centrale de mesure de type *ENERIUM 50* ou *150* et nous vous remercions de votre confiance.
- ❑ A réception de l'appareil, contrôler qu'il est intact et n'a subi aucun dommage pendant le transport. En cas de problème, contacter le service après ventes pour les éventuelles réparations ou remplacements.
- ❑ Pour obtenir le meilleur service de votre appareil lisez attentivement ce manuel et appliquez soigneusement les précautions de stockage, d'installation et d'exploitation qui y sont mentionnées.
- ❑ L'appareil décrit dans ce manuel est destiné à être exclusivement utilisé par un personnel préalablement formé.
- ❑ Les opérations d'entretien doivent être exclusivement réalisées par du personnel qualifié et autorisé.
- ❑ Pour une utilisation correcte et sûre et pour toutes interventions de maintenance, il est essentiel que le personnel respecte les procédures normales de sécurité.
- ❑ Cet appareil est destiné à être utilisé dans les conditions de la catégorie d'installation III, degré de pollution 2, conformément aux dispositions de la norme CEI 61010-1.
- ❑ Avant l'installation, vérifier que la tension d'utilisation coïncide avec celle de l'*ENERIUM*.

1.2 Précautions

1.2.1 Précautions de sécurité

- ❑ Avant de procéder à l'installation électrique de l'équipement et de ses éléments périphériques, vérifier que l'alimentation électrique est débranchée et cadenassée conformément aux règles de l'art et de la sécurité.

1.2.2 Précautions contre les perturbations

- ❑ Bien que l'*ENERIUM* soit immunisé contre les perturbations électriques et électromagnétiques courantes, il est souhaitable d'éviter la proximité immédiate d'organes générateurs de forts parasites électriques (contacteurs de forte puissance, jeux de barre, etc.). La qualité de la communication sur le bus informatique dépend beaucoup du respect de ces précautions.

1.2.3 Précautions en cas de dégradation

- ❑ Lorsque l'utilisation en toute sécurité n'est plus possible, l'appareil doit être mis hors service et isolé. Ce cas s'applique lorsque :
 - L'appareil est visiblement endommagé suite à une exploitation (appareil fonctionnel ou non),
 - L'appareil ne fonctionne plus après un stockage prolongé dans des conditions défavorables
 - L'appareil ne fonctionne plus après de graves dommages subis pendant le transport

1.3 Instruction de nettoyage

- ❑ Lorsque l'appareil est déconnecté du réseau d'alimentation, utiliser exclusivement un chiffon sec pour nettoyer la surface extérieure. Ne pas utiliser de produits abrasifs, ni de solvants. Ne pas mouiller les bornes de branchement.

2 GARANTIE, RESPONSABILITÉ ET PROPRIÉTÉ

2.1 Garantie

- ❑ La garantie s'exerce, sauf stipulation expresse pendant douze mois après la date de mise à disposition du matériel (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

2.2 Droits de propriété

- ❑ Ce manuel est la propriété de la société *Chauvin Arnoux Energy* et est protégé par le droit d'auteur. Il ne peut être distribué, traduit ou reproduit, en tout ou en partie, de quelque manière que ce soit et sous quelque forme que ce soit.
- ❑ *ENERIUM* est une marque déposée par *Chauvin Arnoux Energy*.

2.3 Maintenance

- ❑ Aucune pièce électronique ou électrique n'étant échangeable par l'utilisateur final, la centrale de mesure devra être retournée au centre de réparation et de service après-vente *Manumasure*.

2.4 Fin de vie des appareils

- ❑ Ce produit n'entre pas dans le champ du décret n°2005-829 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.
- ❑ Conformément à l'article L541-2 du code de l'environnement, il appartient au détenteur du déchet d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination.

3 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

3.1 Colisage

- L'équipement est livré conformément à votre commande. Il doit, au minimum, comporter les éléments suivants :

Désignation	Quantité
Centrale de mesure <i>ENERIUM 50</i> ou <i>150</i>	1
Manuel de mise en services simplifié (format A4)	1
Pièces de fixation sur tableau	2

- Equipement variable selon les options choisies :

Désignation	Quantité
Connecteur(s) débrochable(s) associé(s) aux cartes optionnelles	0 à 2

3.2 Accessoires et documents optionnels

Désignation	Commentaire	Code
Tête optique USB	Permet de communiquer en local	P01330403
Logiciel E.View	Logiciel de relève	P01330601
Manuel Mapping et mots de commande	Manuel	MS0-7388
Manuel exploitation courbes de charge	Manuel	MS0-7389
Manuel exploitation courbes d'enregistrement	Manuel	MS0-7390
Kit de fixation sur Rail DIN et fond d'armoire	Permet le montage en rail DIN et fond d'armoire	P01330830
Rechargement d'application	Manuel d'instruction	MS0-7418

3.3 Présentation

- Les *ENERIUM 50* et *150* sont des centrales de mesure au format 96 x 96, conformes à la norme DIN 43700, pour réseaux électriques de tous types, destinées à toutes les applications de mesure, d'affichage et de supervision des réseaux basse et moyenne tension.
- Les *ENERIUM 50* et *150* sont conformes à la norme centrale de mesure NF EN 61557-12.
- Les centrales de mesure *ENERIUM 50* et *150* s'adressent aussi bien aux sociétés gérant la surveillance et la réduction des coûts énergétiques dans un cadre environnemental et de développement durable, qu'aux industriels disposant de réseaux électriques complexes justifiant une surveillance et un dimensionnement précis.
- L'*ENERIUM 50* est conforme à l'indice de mesure (IM₂) 321.
- L'*ENERIUM 150* est conforme à l'indice de mesure (IM₂) 332.

Gestion Energétique	Surveillance des installations	Qualité de l'énergie électrique
	3	
Optimisation	Enregistrement	Surveillance des perturbations
	2	
Suivi	Signalisation	Analyses harmoniques
	1	
Comptage	Visualisation	Taux harmoniques
	0	

Source : <http://www.gimelec.fr>

- ❑ Les *ENERIUM 50* et *150* élaborent plus de 50 grandeurs du réseau (U, V, I, P, Q, S, FP, tg ϕ , THD, énergie active, réactive et apparente, THD, etc.).
- ❑ Les informations recueillies sont disponibles sur la face avant de l'appareil en 5 langues, par l'intermédiaire d'un afficheur LCD rétroéclairé blanc, ainsi que sur une sortie numérique de type RS485 au protocole ModBus/RTU ou Ethernet au protocole Modbus/TCP, tandis qu'une ou plusieurs sorties optionnelles autorisent un report d'alarme délivrent des impulsions de comptage ou gèrent des sorties analogiques.
- ❑ Sa programmation localement ou à distance, permet une adaptation précise de l'appareil à l'environnement.
- ❑ La centrale de mesure se décline en deux modèles dénommés *ENERIUM 50* et *ENERIUM 150*.



Vue générale de la centrale ENERIUM 150

3.4 Comparatif des modèles

- Le tableau présenté ci-dessous donne les principales caractéristiques des versions 50 et 150.

	ENERIUM 50	ENERIUM 150
Mesures		
Calcul du courant de neutre		✓
Réseau 3 ou 4 fils		✓
Tan φ		✓
Rang d'harmoniques	25	50
Réseau 400 Hz		✓
Affichage		
Ecrans personnalisables		✓
Carte optionnelle (1)		1
Alarmes		
Elémentaires		16
Globales		8
Journal évènements		✓
Courbes		
Courbes de charge	8 grandeurs parmi 10 possibles (2)	
Courbes d'enregistrement		✓
Communication		
Optique (face avant)		✓
Ethernet (Modbus / TCP) (3)		✓
RS485 (Modbus RTU) (3)		✓
Paramétrage adresse IP en façade		✓
Graphiques		
Fresnel		✓
Jauges		✓
Harmoniques		✓
Particularité		
Montage Rail DIN		✓
Montage sur panneau		✓
Montage en fond d'armoire		✓

(1) Les cartes optionnelles sont de type 2 sorties analogiques, 2 sorties TOR, 2 entrées TOR et 1 entrée TOR + 1 sortie TOR.

(2) P+, P-, Q1, Q2, Q3, Q4, S+, S-, E-TOR1, E-TOR2.

(3) Les interfaces de communication RS485 et Ethernet ne peuvent être présentes en même temps.

4 LA FACE AVANT

- Ce paragraphe présente les éléments accessibles en face avant pour chacun des deux modèles.



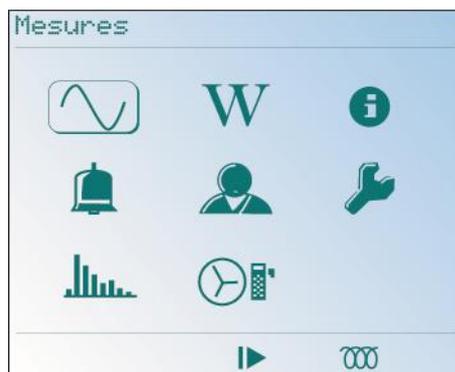
Vue de la face avant de l'ENERIUM 50 ou 150

Repère	Fonction
1	Ecran de visualisation LCD
2	Touche de validation « OK »
3	Interface optique
4	Touches de navigation

4.1 Ecran d'affichage

4.1.1 Introduction

- Cet écran affiche :
 - L'ensemble des grandeurs mesurées et calculées
 - Les grandeurs de paramétrage
- L'écran LCD de type positif, transmissif, est un module d'affichage graphique (128 lignes, 160 pixels), rétro-éclairé par des leds blanches.
- Le rétro-éclairage s'active par l'appui sur l'une des deux touches et se désactive si aucune action sur les touches n'est détectée au bout de 3 minutes.
- Le contraste est ajustable localement via la communication locale ou distante.
- Le menu principal se présente comme suit :

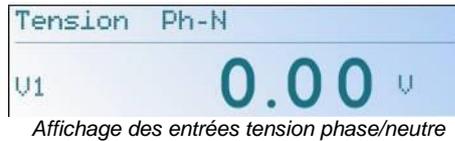


Menu principal

- Cet écran LCD permet :
 - la visualisation de nombreuses grandeurs électriques mesurées et calculées
 - La visualisation et la modification du paramétrage
- Pour l'ENERIUM 50, les icônes et ne sont pas disponibles.

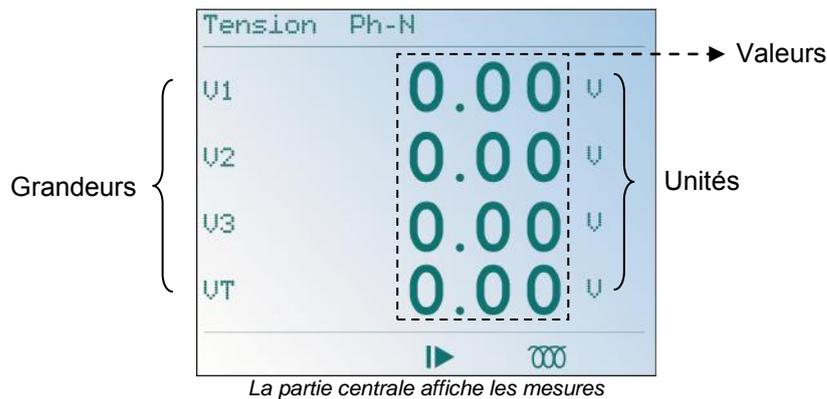
4.1.2 La partie supérieure

- La partie supérieure donne le titre de l'écran affiché.



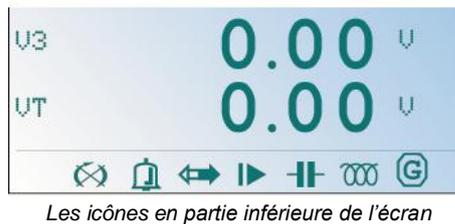
4.1.3 La partie centrale

- La partie centrale donne une indication sur la valeur des grandeurs affichées avec l'unité correspondante.



4.1.4 La partie inférieure

- La partie inférieure donne l'état des différents pictogrammes.



Les icônes en partie inférieure de l'écran

Icône	Signification
	Pictogramme clignotant, indique qu'au moins une alarme globale est active
	Pictogramme allumée fixe, indique une erreur d'ordre de phase pour les entrées tensions
	Pictogramme clignotant, indique qu'une communication est en cours sur les interfaces locale ou distante
	Pictogramme fixe, indique que le mode de défilement automatique des écrans est actif
	Pictogramme fixe, indique que le réseau est capacitif
	Pictogramme fixe, indique que le réseau est inductif
	Pictogramme fixe, indique que le réseau est générateur

4.2 Interface optique

4.2.1 Introduction

- L'interface optique est composée des éléments suivants :



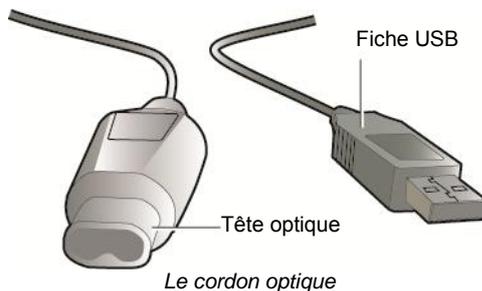
Interface optique

Repère	Fonction
1	Dispositif de positionnement
2	Emetteur et récepteur infrarouge de communication



4.2.2 Présentation

- L'interface optique permet le paramétrage et la relève des mesures mémorisées par l'ENERIUM 50/150 en local avec un PC, par l'intermédiaire du cordon optique (accessoire vendu séparément, voir § 3.2 page 5).



4.2.3 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Protocole	ModBus en mode RTU
Format de transmission	Figé à une vitesse de 38400 bauds 1 bit de start 8 bits de données Sans parité 1 bit de stop Temps de retournement de 0 ms Réponse à tous les numéros d'esclave en 1 et 247
Entrée/sortie numérique	Optique (infrarouge) assurant la transmission optique bidirectionnelle
Branchement	Par cordon optique sans contact électrique, voir § 3.2 page 5

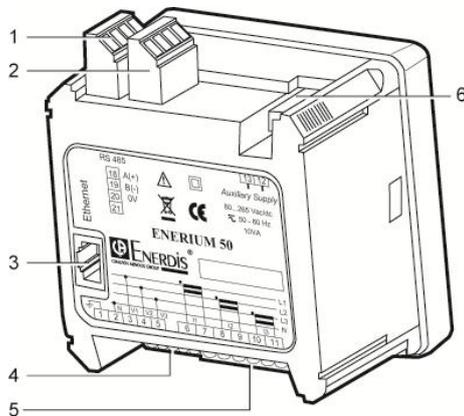
4.2.4 Touches



Touche	Fonction
OK	Validation des choix sélectionnés ou des paramètres Entrée/Sortie du mode édition
◀	Déplacement du curseur vers la gauche. Retour au menu précédent.
▶	Déplacement du curseur vers la droite.
▼	Menu : déplacement du curseur vers le bas. Paramétrage : décrémentation de la valeur. Consultation : passage à l'écran suivant
▲	Menu : déplacement du curseur vers le haut. Paramétrage : incrémentation de la valeur. Consultation : passage à l'écran précédent

5 LA FACE ARRIÈRE

- Ce paragraphe présente les éléments accessibles en face arrière, pour chacun des deux modèles :



Vue arrière de l'ENERIUM 50 ou 150

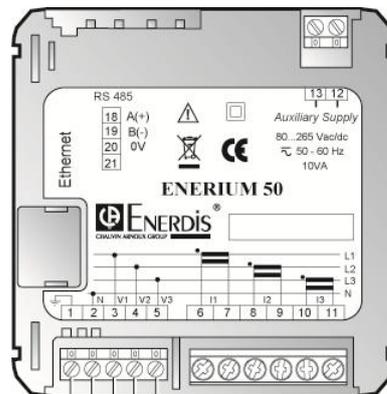
Repère	Fonction
1	Bornier RS485 (si pas de connecteur Ethernet)
2	Bornier de carte optionnelle
3	Connecteur Ethernet (si pas de bornier RS485)
4	Bornier des entrées « tension »
5	Bornier des entrées « courant »
6	Bornier de la source auxiliaire

5.1 Entrées mesures

5.1.1 Entrées mesures tension

5.1.1.1 Disposition

- Les bornes « Entrées en tension » sont libellées 1 à 5 sur l'étiquette en partie arrière basse à gauche.



Entrées tension

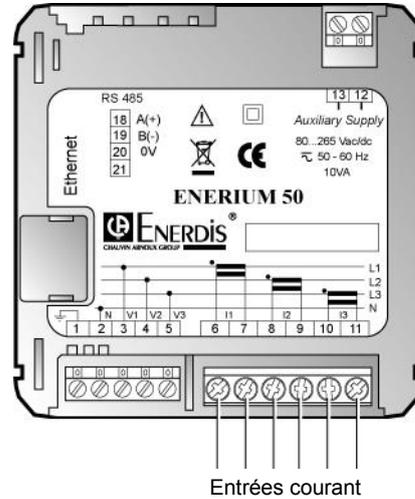
5.1.1.2 Caractéristiques

Variables	Plage
Tension simple nominale	57,7 / 230 V
Tension composée nominale	100 / 400 V
Tension composée maximale	520 V
Facteur de crête	2
Fréquence	42,5 Hz à 69 Hz
Surtension permanente	800 V
Consommation par phase	< 0,2 VA
Impédance	500 kΩ
Bornes non débrochables	5 bornes à vis pour fils rigides ou souples de 0 à 2,5 mm ² (22-14 AWG) Couple de serrage maximum : 0,4 Nm

5.1.2 Entrées mesures courant

5.1.2.1 Disposition

- Les bornes « Entrées en courant » sont libellées 6 à 11 sur l'étiquette en partie arrière basse à droite.



5.1.2.2 Caractéristiques

Variables	Plage
Courant d'entrée nominal	5 A
Courant d'entrée maximal	6,5 A
Facteur de crête	3
Fréquence	42,5 Hz à 69 Hz
Surintensité permanente	10A
Surintensité transitoire	250 A, d'une durée de 1s
Consommation par phase	< 0,2 VA
Bornes non débrochables	6 bornes à vis pour fils rigides ou souples de 0,5 à 6 mm ² (20-10 AWG) Couple de serrage maximum : 0,8 Nm

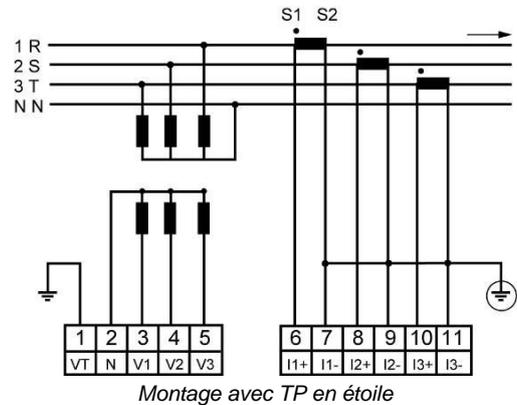
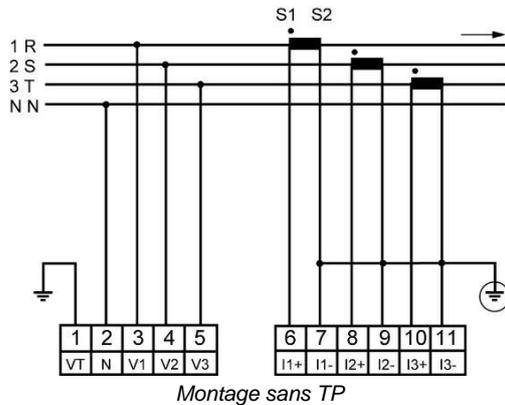
5.1.3 Protection des entrées U et I

- **L'insertion de fusibles sur les entrées tension ainsi qu'un système de court-circuitage des entrées courant est fortement recommandé.**

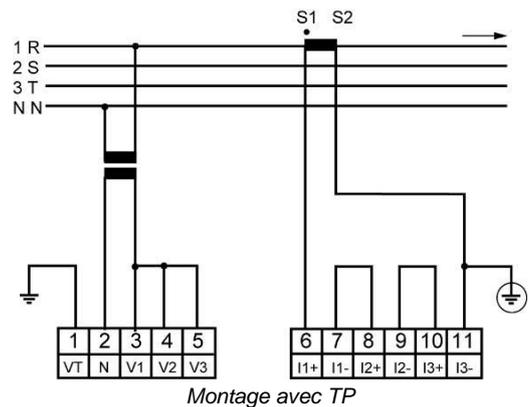
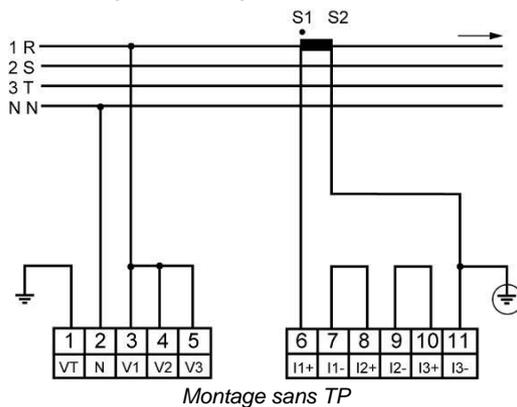
5.1.4 Schémas de raccordements préconisés

- Les entrées tension et courant seront connectées en fonction du type de montage sélectionné. Les schémas de raccordements préconisés sont comme suit :

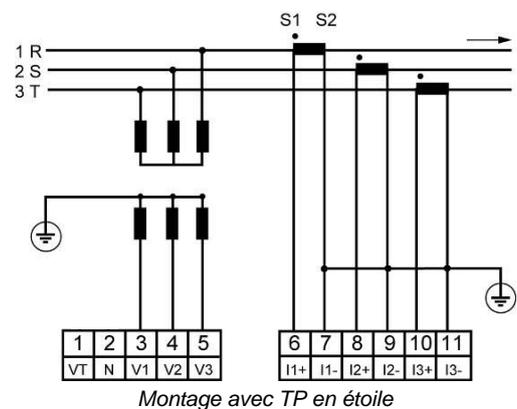
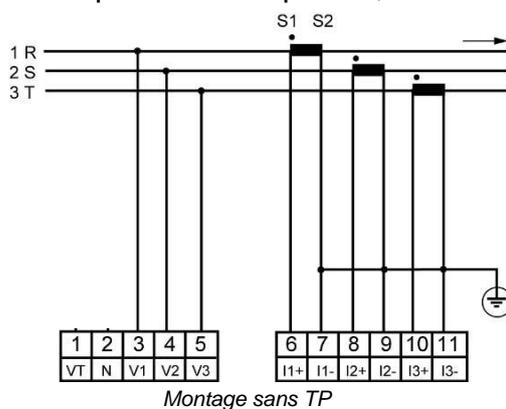
5.1.4.1 Triphasé non équilibré, 4 fils – 3 TC

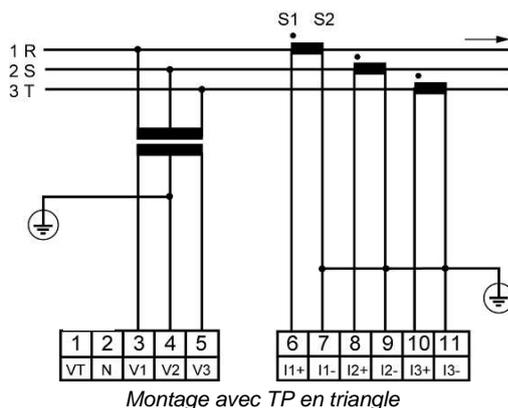


5.1.4.2 Triphasé équilibré, 4 fils – 1 TC

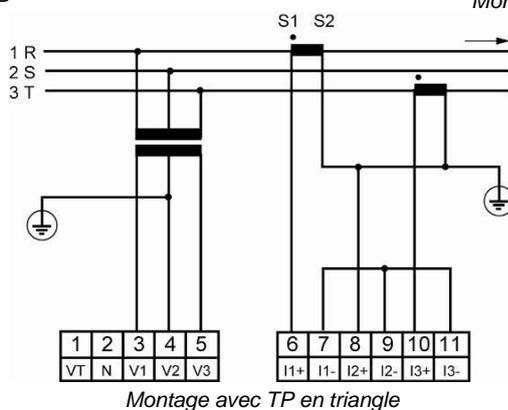
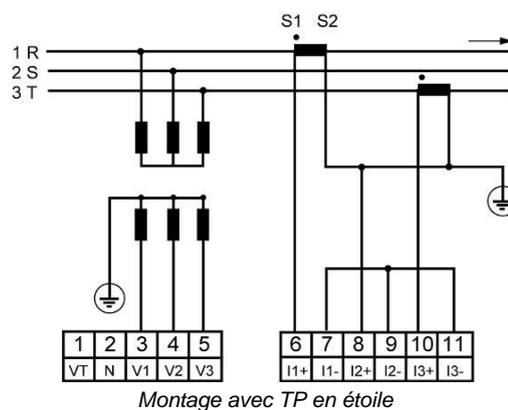
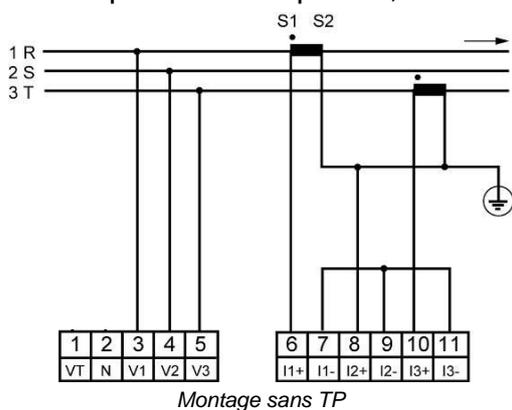


5.1.4.3 Triphasé non équilibré, 3 fils – 3 TC

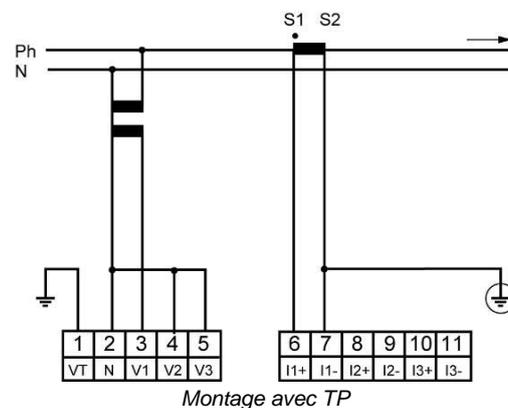
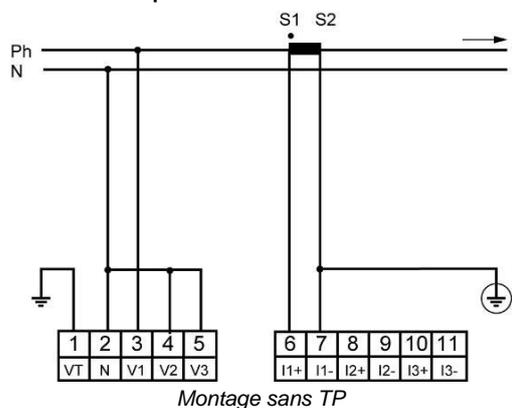




5.1.4.4 Triphasé non équilibré, 3 fils – 2 TC



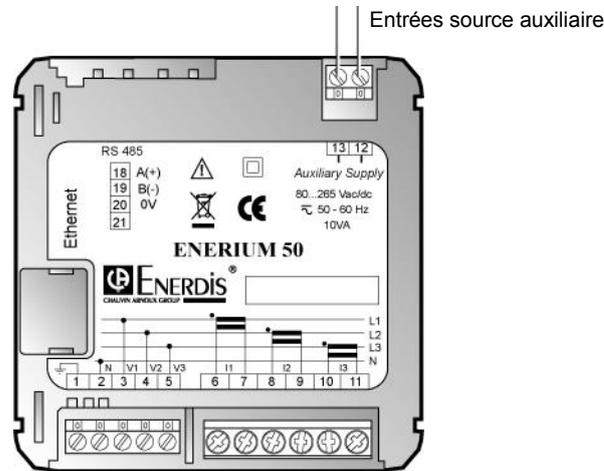
5.1.4.5 Monophasé



5.2 Source auxiliaire

5.2.1 Disposition

- Les bornes « Source auxiliaire » sont libellées 12 et 13 sur l'étiquette en partie arrière haute à droite.



- **Suite à une coupure de la source auxiliaire, les données stratégiques sont mémorisées en mémoire imperdable (voir paragraphe 6.3 en page 27).**

5.2.2 Caractéristiques

Source	Caractéristiques
Alimentation Haut Niveau (*)	80 Vac/dc à 265 Vac/dc Fréquence comprise entre 42,5 Hz et 69 Hz Polarité indifférente
Alimentation Bas Niveau (*)	19 Vdc à 58 Vdc Polarité indifférente
Consommation	< 15 VA – 10 W
Bornes non débrochables	2 bornes à vis pour fils rigides ou souples de 0 à 2,5 mm ² (22-14 AWG) Couple de serrage maximum : 0,4 Nm

(*) L'un ou l'autre modèle. Alimentation montée par le fabricant

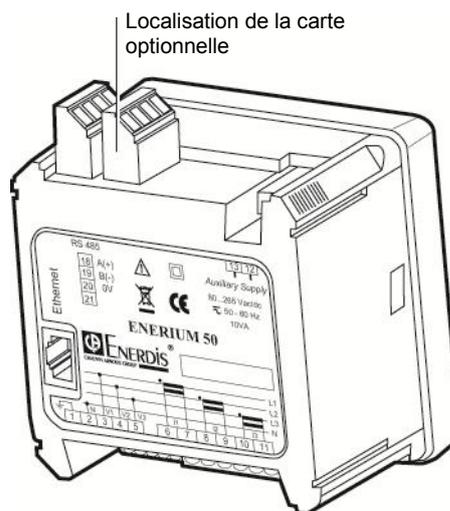
5.2.3 Raccordement

- Connecter l'alimentation électrique alternative ou continue comme illustré ci-avant.
- **Une protection par fusible ou disjoncteur thermique est impérative**

5.3 Cartes optionnelles

5.3.1 Disposition

- ❑ Quatre modèles de cartes sont disponibles :
 - Carte 2 sorties analogiques ;
 - Carte 2 sorties TOR ;
 - Carte 2 entrées TOR ;
 - Carte 1 entrée et 1 sortie TOR.
- ❑ L'*ENERIUM 50/150* permet un seul modèle de carte option par équipement
- ❑ Le bornier de chacune de ces cartes est accessible en partie arrière supérieure de l'*ENERIUM 50/150*.

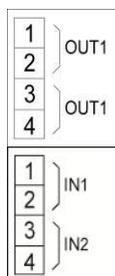


5.3.2 Caractéristiques

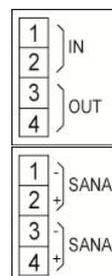
Item	Caractéristiques
Nombre de cartes optionnelles	1 par <i>ENERIUM</i>
Bornes non débrochables	2 x 2 bornes à vis pour fils rigides ou souples de 0,2 à 2,5 mm ² (22-14 AWG) Couple de serrage maximum : 0,4 Nm

5.3.3 Raccordement

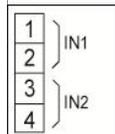
- ❑ Les figures suivantes représentent les étiquettes associées aux différentes cartes optionnelles :



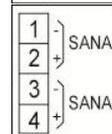
Etiquette carte option 2 sorties TOR



Etiquette carte option 1 entrée TOR et 1 sortie TOR



Etiquette carte option 2 entrées TOR



Etiquette carte option 2 sorties analogiques

5.4 Carte optionnelle - 2 sorties analogiques

5.4.1 Préambule

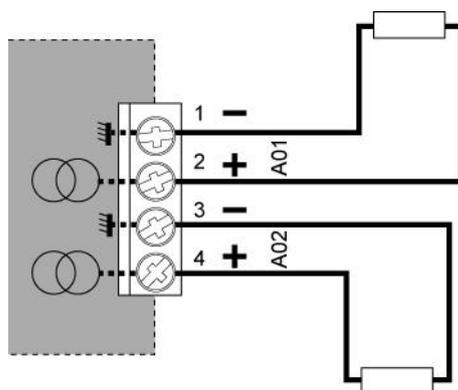
- ❑ Cette carte dispose de deux sorties analogiques indépendantes, chacune générant un courant continu proportionnel à une des grandeurs élaborées par l'*ENERIUM 50/150*. A chaque sortie analogique, l'utilisateur affecte par la communication locale ou distante une grandeur à surveiller (V, U, I, P, Q, S, FP, $\cos(\varphi)$, $\tan(\varphi)$ et fréquence,...).
- ❑ La fonction de transfert est du type simple pente. Lorsque la grandeur d'entrée atteint et dépasse la valeur maximale de l'entrée, la sortie reste bloquée à la valeur max de la sortie. Lorsque la grandeur d'entrée atteint et dépasse la valeur minimale de l'entrée, la sortie reste bloquée à la valeur minimale de la sortie.
- ❑ Il est possible de bloquer une sortie analogique avec une valeur comprise entre le minimum et le maximum autorisé, par l'envoi d'un mot de commande sur une communication locale ou distante. La sortie se débloque automatiquement au bout de 10 minutes ou après le redémarrage du produit.
- ❑ Le détail de la gestion de chacune des deux sorties analogiques (grandeur affectée, etc.) est défini dans le document MSO-7388 – Mapping et mots de commande. Contacter *Chauvin Arnoux Energy* pour l'obtention de ce document.

5.4.2 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Nombre d'entrées	2
Signal de sortie	Courant continu
Charge résistive maximale	10 V / I sortie
Charge capacitive maximale	0,1 μ F
Temps de réponse	500 ms
Isolement entre sorties	1 kV – 1 min
Limites (min et max)	$-22 \text{ mA} \leq I_{\text{sortie}} \leq + 22 \text{ mA}$

5.4.3 Raccordement

- ❑ Connecter la charge et le câble de liaison comme suit :



Sortie	Borne	Fonction
A01	1	Point froid sortie analogique A01
A01	2	Point chaud sortie analogique A01
A02	3	Point froid sortie analogique A02
A02	4	Point chaud sortie analogique A02

5.5 Carte optionnelle - 2 sorties TOR

5.5.1 Préambule

- ❑ Cette carte dispose de deux sorties logiques (TOR) individuelles indépendantes, chacune programmable en mode alarme ou impulsionnel via uniquement les interfaces de communication disponibles.
- ❑ Chaque sortie logique est constituée par un relais statique assurant un isolement entre la commande et la sortie. Il agit comme un simple contact, qui se ferme pour émettre une impulsion ou activer une alarme.
- ❑ A chacune d'elles, l'utilisateur affecte par la communication locale ou distante l'un des deux modes :
 - **Mode alarme** : la sortie est activée lorsqu'une grandeur mesurée ou calculée par l'*ENERIUM* franchit un seuil (maximal ou minimal) qui lui est affecté, pendant un temps supérieur à la temporisation configurée. Cette alarme élémentaire est désactivée, lorsque la grandeur franchit à nouveau le seuil, à l'hystérésis près.
 - **Mode impulsionnel** : En mode impulsion, cette sortie logique génère des impulsions proportionnelles à l'énergie qui lui est affectée :



Exemple de chronogramme en mode impulsionnel

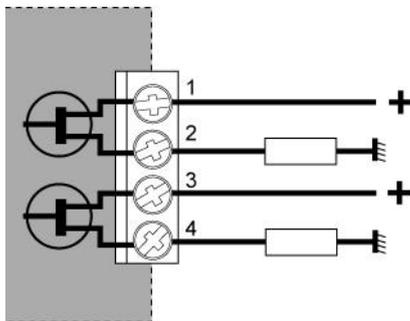
- Le paramétrage en mode impulsion est défini comme suit :
 - Choix de l'énergie : Active générateur, récepteur ; Réactive quadrants 1, 2, 3 et 4 ; Apparente générateur, récepteur.
 - Choix du poids : 1 à 100k (Wh, Varh, VAh).
 - Choix de la largeur d'impulsion : 30 ms à 500 ms.
- ❑ L'émission des impulsions sur une seconde est lissée à la milliseconde près.
- ❑ Il est possible de bloquer la sortie impulsion dans l'état Haut ou dans l'état Bas, par l'envoi d'un mot de commande, ou par le logiciel *E.view*, sur la communication locale ou distante. La sortie se débloque automatiquement au bout de 10 minutes, ou après le redémarrage du produit.
- ❑ Le détail de la gestion de chacune des deux sorties TOR (grandeur affectée, etc.) est défini dans le document MSO-7388 – Mapping et mots de commande. Contacter *Chauvin Arnoux Energy* pour l'obtention de ce document.

5.5.2 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Nombre d'entrées	2
Courant maximal admissible	≤ 100 mA
Tension maximale admissible	265 Vac / Vdc
Sortie en mode impulsion	Conforme à la norme CEI 62053-31 (1998)
Isolement entre sorties	2,2 kV – 1 min
Type de contact	Contact sec
Type de protection	Relais statique

5.5.3 Raccordement

- Connecter la charge et le câble de liaison comme suit :



Exemple de connexion des sorties tout ou rien.

Sortie	Borne	Fonction
OUT1	1-2	Sortie TOR N°1 Polarité indifférente
OUT2	3-4	Sortie TOR N°2 Polarité indifférente

5.6 Carte optionnelle - 2 entrées TOR

5.6.1 Préambule

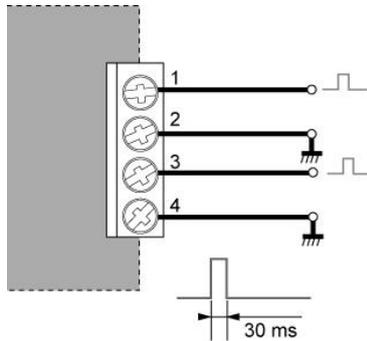
- Cette carte dispose de deux entrées (TOR) indépendantes, chacune programmable en mode impulsionnel ou synchronisation via uniquement les interfaces de communication disponibles :
 - **Mode impulsionnel** : lorsque l'entrée est configurée en mode *Impulsion*, les impulsions reçues sont multipliées par le poids de l'impulsion sur cette entrée et sont ensuite additionnées dans un compteur total. Le poids de l'impulsion est paramétrable de 0,0001 à 999,9999.
 - **Mode Entrée de synchronisation** : l'entrée est utilisée pour synchroniser les enregistrements ou pour gérer des alarmes. Elle peut également servir à synchroniser l'horloge interne des *ENERIUM 50 et 150*, dans ce cas lorsqu'une impulsion est détectée sur cette entrée les *ENERIUM 50 et 150* remettent automatiquement leur horloge interne à l'heure ronde, si leur horloge interne a moins de 5 secondes d'écart en plus ou en moins avec l'heure ronde.
- Le détail de la gestion de chacune des deux entrées logiques (TOR) est défini dans le document MSO-7388 - Mapping et mots de commande. Contacter *Chauvin Arnoux Energy* pour l'obtention de ce document.

5.6.2 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Nombre d'entrées	2
Signal d'entrée	Continu
Tension maximale admissible	72 Vdc
Interprétation des niveaux	Amplitude < 5 V : le niveau logique lu est « 0 » Amplitude > 10 V : le niveau logique lu est « 1 » La largeur du signal doit être au minimum de 30 ms
Puissance absorbée	< 0,5 W par entrée numérique
Isolement entre sorties	2,2 kV – 1 min

5.6.3 Raccordement

- ❑ Connecter le signal d'entrée au câble de liaison comme suit :



Entrée	Borne	Fonction
IN1	1-2	Entrée signal A et masse. Polarités indifférentes
IN2	3-4	Entrée signal B et masse. Polarités indifférentes

Exemple de connexion des entrées tout ou rien en mode impulsif.

5.7 Carte optionnelle - 1 entrée/sortie TOR

5.7.1 Préambule

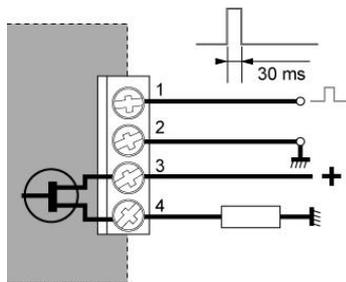
- ❑ Cette carte dispose d'une unique entrée logique tout ou rien (TOR) et d'une unique sortie logique tout ou rien (TOR).

5.7.2 Caractéristiques

- ❑ Les caractéristiques de cette carte sont similaires aux cartes « 2 entrées TOR » et « 2 sorties TOR » ci-avant.

5.7.3 Raccordement

- ❑ Connecter l'entrée et la sortie comme suit :



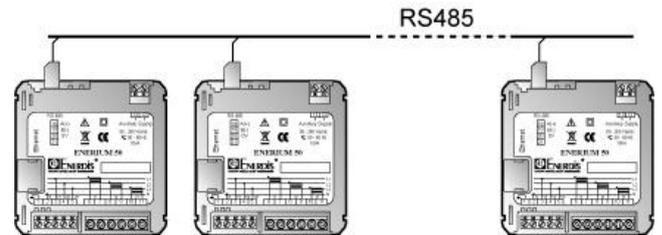
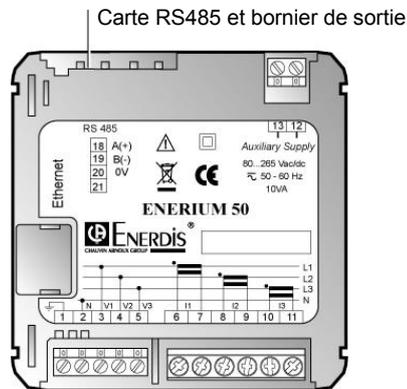
Entrée/Sortie	Borne	Fonction
IN1	1	Voir paragraphe 5.6, page 20
IN2	2	Voir paragraphe 5.6, page 20
OUT3	3	Voir paragraphe 5.5, page 19
OUT4	4	Voir paragraphe 5.5, page 19

Exemple de connexion de l'entrée et de la sortie logiques.

5.8 Communication RS485

5.8.1 Disposition

- ❑ L'option RS485 n'est pas présente si l'option Ethernet l'est.
- ❑ Le paramétrage de l'option RS485 est donné au paragraphe 12.1, en page 42.



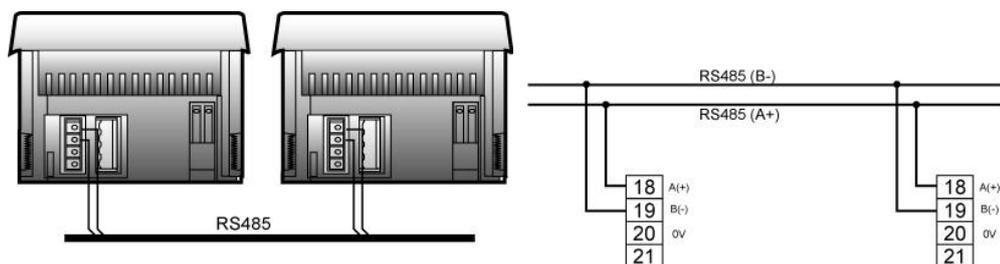
Jusqu'à 247 ENERIUM peuvent être reliés sur la même ligne de communication RS485

5.8.2 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Protocole	ModBus mode RTU
Branchement	2 fils + blindage, half duplex
Bornes débrochables	3 bornes à vis pour fils rigides ou souples de 0,2 à 2,5 mm ² (22-14 AWG) Couple de serrage maximum : 0,4 Nm

5.8.3 Raccordement en milieu non perturbé

- ❑ Pour un réseau RS485 en milieu électrique non perturbé, il faudra utiliser, si possible, un câble en paire torsadée. Ce câble sera relié aux bornes 18 (A+) et 19 (B-).
- ❑ La convention adoptée pour les bornes (A) et (B) correspond à la norme EI485 précisant qu'un niveau logique « 1 » sur la ligne correspond à VB>VA et un niveau logique « 0 » correspond à VA>VB.

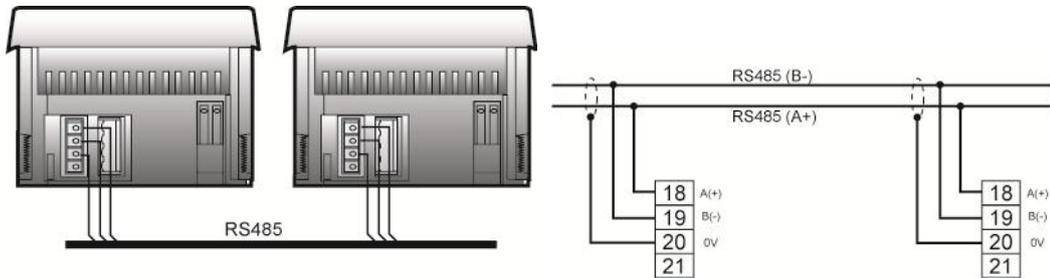


Connexion de la liaison RS485 (raccordement standard)

5.8.4 Raccordement en milieu perturbé

□ Avec blindage :

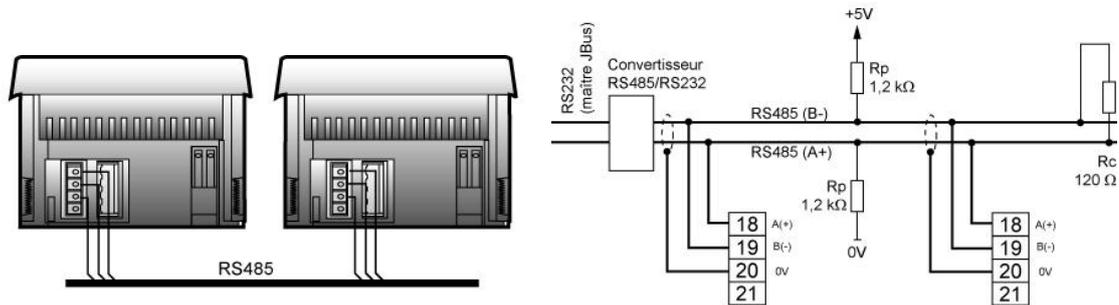
- Dans le cas d'un environnement électrique particulièrement perturbé, il faudra utiliser obligatoirement une paire torsadée blindée et relier le blindage de ce câble à la borne 0 V de l'ENERIUM 50/150.



Connexion de la liaison RS485 en milieu électrique perturbé (présence d'un blindage)

□ Avec blindage et résistances (polarisation et charge) :

- Afin d'améliorer la qualité de la transmission en milieu perturbé, il est de plus possible de polariser la ligne en un unique point. Cette polarisation impose le niveau de repos en l'absence de transmission par deux résistances de 1,2 k Ω , entre la ligne du 0 V et la ligne du 5 V. Ces résistances sont parfois incluses dans les convertisseurs RS485/RS232. Il est parfois nécessaire de réaliser l'adaptation de la ligne en raccordant, aux deux extrémités du bus, une résistance de 120 Ω .

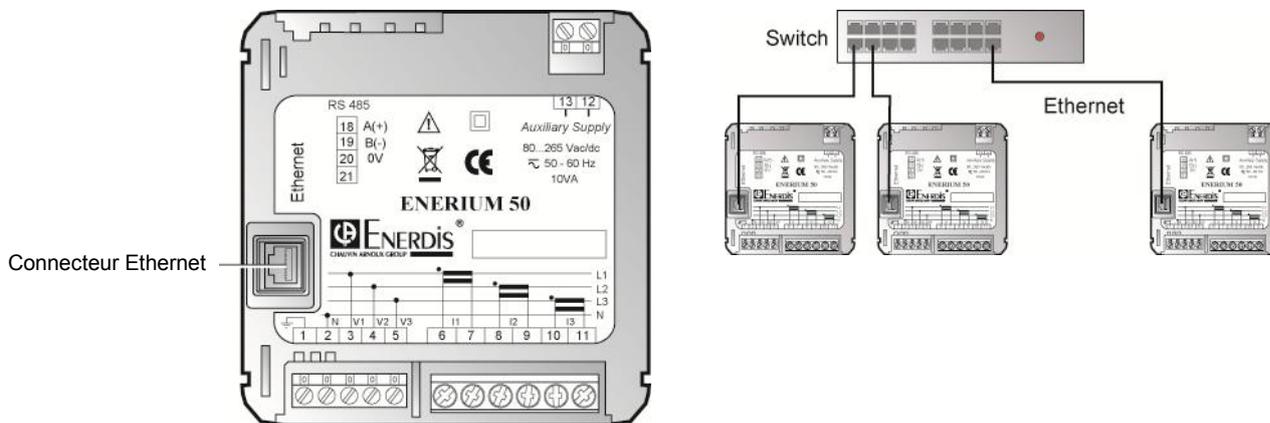


Connexion de la liaison RS485 en milieu électrique perturbé avec résistances de charge et de polarisation

5.9 Communication Ethernet

5.9.1 Disposition

- ❑ L'option Ethernet n'est pas présente si l'option RS485 l'est.
- ❑ Le paramétrage de l'option Ethernet fait l'objet du paragraphe 12.2, en page 44.



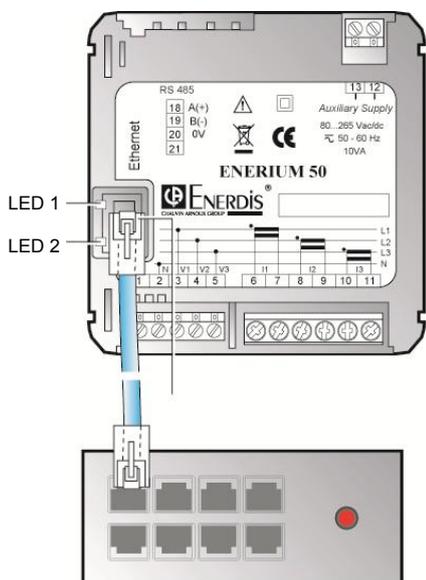
- ❑ **Nota** : un câble croisé est préconisé pour une communication directe entre un PC et l'ENERIUM.

5.9.2 Caractéristiques

Item	Caractéristiques
Protocole	ModBus TCP
Vitesse	10/100 Base T
Longueur maximale	Transmission sur 100 m max
Branchement	Prise RJ45 à 8 points

5.9.3 Raccordement

- ❑ Relier la prise *Ethernet RJ45* de chacun des *ENERIUM* à une entrée RJ45 d'un switch (ou hub) par l'intermédiaire d'un câble Ethernet (câble droit pour le raccordement à un switch, câble croisé pour le raccordement à un PC).



Connexion de la liaison Ethernet à un switch

LED 1	
Couleur	Signification
Eteinte	Pas de connexion
Orange	Connexion à 10 Mb par seconde
Verte	Connexion à 100 Mb par seconde

LED 2	
Couleur	Signification
Eteinte	Pas d'activité
Orange	Half duplex
Verte	Full duplex

6 ECRAN PRINCIPAL ET PRINCIPAUX MENUS

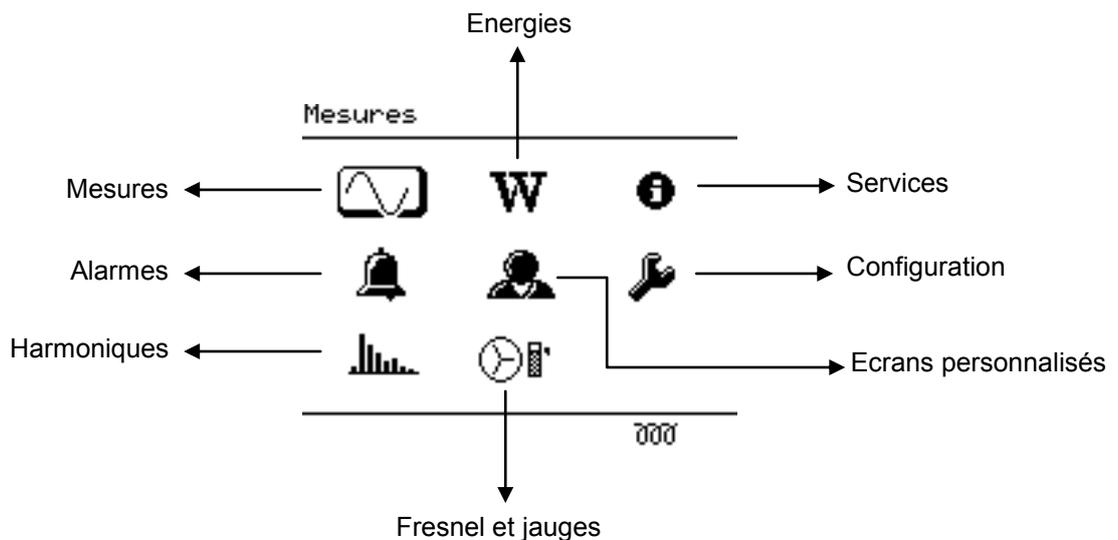
6.1 Ecran principal

- ❑ Dès le branchement, un écran de chargement est affiché pendant quelques secondes. Toutes les fonctions de la centrale sont alors activées.
- ❑ Une barre de progression située sous la ligne « Enerium 50 » ou « Enerium 150 » selon le modèle, indique la mise en situation de l'équipement.



Ecran d'accueil

- ❑ Le menu principal est ensuite affiché.



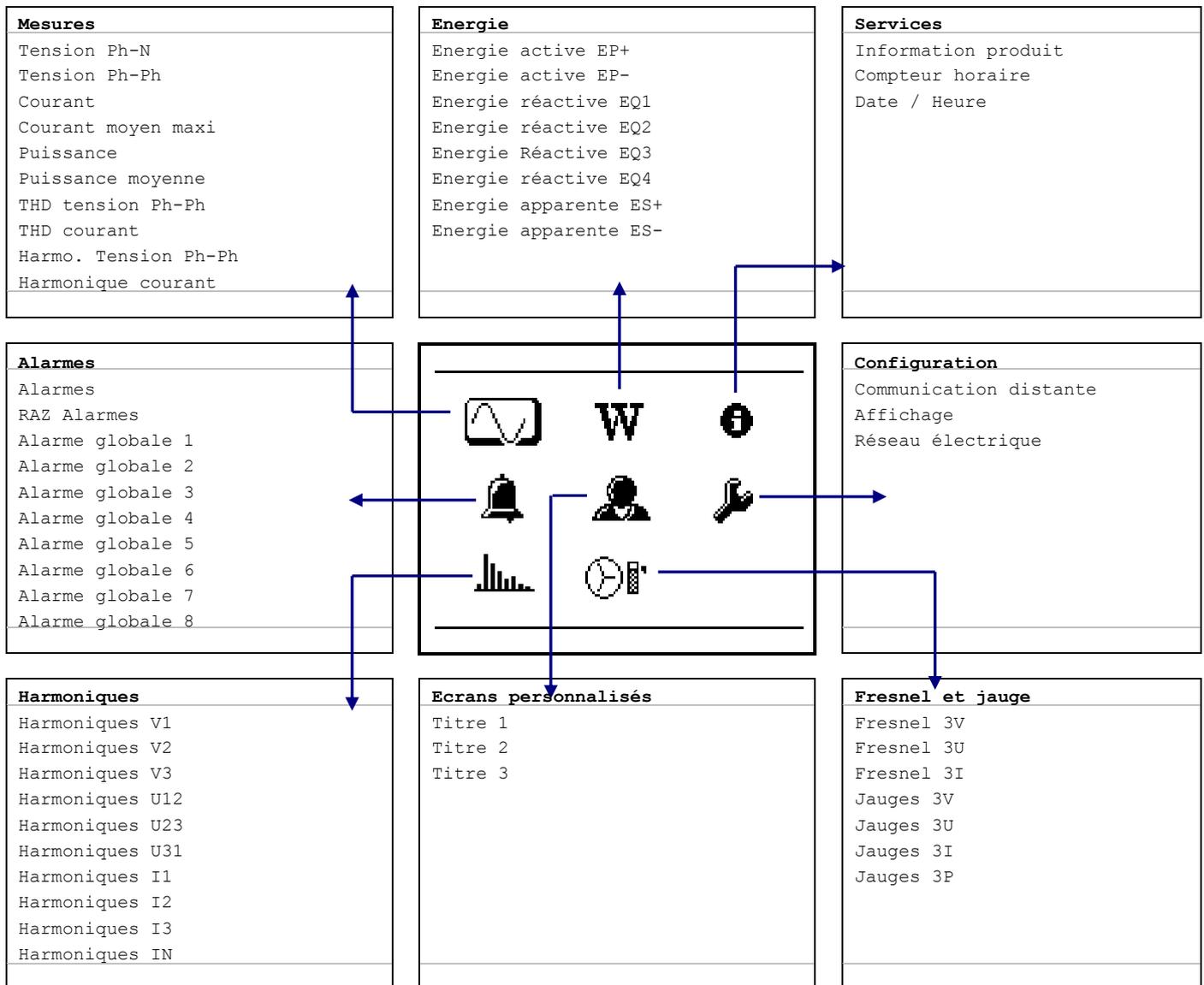
- ❑ Au redémarrage de la centrale, le dernier écran affiché est celui affiché avant la dernière coupure de la source auxiliaire. Si le dernier écran était un écran de paramétrage, c'est le menu principal qui est alors affiché.

6.2 Grandeurs électriques et unités

Grandeurs	Unités	Désignation
EP	Wh	Energie active en Watt heure
EQ	Varh	Energie réactive en Voltampère réactif heure
ES	VAh	Energie apparente en Voltampère heure
F	Hz	Fréquence en Hertz
FP		Facteur de puissance
Hxx Ia	%	Taux d'harmoniques de rang 'xx' en courant dans le conducteur a (a = 1, 2 ou 3)
Hxx Uab	%	Taux d'harmoniques de rang 'xx' en tension composée (ab = 12, 23 ou 31)
I	A	Courant efficace vrai sur les lignes en Ampère
I Max Moy	A	Courant maximum moyen en Ampère
In	A	Courant efficace vrai sur le neutre en Ampère
P	W	Puissance active en Watt
Pmoy	W	Puissance active moyenne en Watt
Q	Var	Puissance réactive en Voltampère réactif
S	VA	Puissance apparente en Voltampère
Smoy	VA	Puissance apparente moyenne en Voltampère
THD I	%	Taux de distorsion harmonique du courant
THD U	%	Taux de distorsion harmonique de la tension composée
U	V	Tension composée vraie en Volt
V	V	Tension simple en Volt
VT	V	Tension efficace vraie entre le neutre et la terre en Volt

6.3 Menus et sous menus

□ L'ensemble des menus accessibles à partir du menu principal est présenté ci-dessous.



Ordinogramme de l'ensemble des principaux menus accessibles sur l'ENERIUM.

□ Les informations sauvegardées suite à une coupure d'alimentation sont :

- Le paramétrage, défini au § 12
- Les valeurs moyennes
- Les valeurs minimales
- Les valeurs maximales
- Les compteurs d'énergies
- Les compteurs d'impulsions
- Les files d'évènements
- Les compteurs horaires
- Les courbes de charge
- Les courbes d'enregistrement

Item	Caractéristiques
Rétention des informations	10 ans à 25°C

7 MESURES (ÉCRAN DE)

- Cet écran affiche le menu de sélection des mesures de base (V, U, I, P, Q, S, PF, THD, H, etc.).

7.1 Les écrans

- Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

7.1.1 Tension Ph-N

- Affichage de la tension simple de chacune des phases par rapport au neutre. La valeur V_T représente la tension de terre par rapport au neutre.

Tension Ph-N		
V1	230.00	V
V2	230.00	V
V3	230.00	V
V_T	5.00	V

Exemple

7.1.2 Tension Ph-Ph

- Affichage des tensions (U_{12} , U_{23} , U_{31}) et de la fréquence.

Tension Ph-Ph		
U12	400.00	V
U23	400.00	V
U31	400.00	V
F	50.00	Hz

Exemple

7.1.3 Courant

- Affichage du courant sur chacune des lignes, neutre compris.

Courant		
I1	2.000	kA
I2	2.000	kA
I3	2.000	kA
IN	5.000	A

Exemple

7.1.4 Courant moyen maxi

- Affichage du courant maximum moyen sur chacune des lignes, neutre compris. La durée d'intégration est modifiable uniquement par les accès de communication.

Courant moyen maxi		
I1MaxMoy	2.100	kA
I2MaxMoy	2.100	kA
I3MaxMoy	2.100	kA
INMaxMoy	5.000	A

Exemple

7.1.5 Puissance

- Affichage des puissances active (P), réactive (Q) et apparente (S) instantanées.
- Affichage du facteur de puissance (FP).

Puissance		
S	1.380	MVA
P	1.380	MW
Q	0.0	VAR
FP	1.000	

Exemple

7.1.6 Puissance moyenne

- Affichage des puissances moyennes active (P) et apparente (S) sur une durée définie par la communication locale ou distante.

Puissance moyenne		
Pmoy	1.380	MW
Smoy	1.380	MVA

Exemple

7.1.7 THD tension Ph-Ph

- Affichage des taux de distorsion harmoniques pour les trois tensions composées.

THD tension Ph-Ph		
THD U12	3.00	%
THD U23	3.00	%
THD U31	3.00	%

Exemple

7.1.8 THD courant

- Affichage des taux de distorsion harmoniques pour les courants en ligne et le courant de neutre.

THD courant		
THD I1	5.00	%
THD I2	5.00	%
THD I3	5.00	%
THD IN	5.00	%

Exemple

7.1.9 Harmoniques tension Ph-Ph

- Affichage des plus forts taux d'harmoniques et de leurs rangs pour les trois tensions composées. Chaque indication se lit comme suit (exemple) :
 - H03 U12 : plus fort taux d'harmoniques harmonique sur le rang 3 de la tension composée U12.

Harmo. Tension Ph-Ph			
H03	U12	2.00	%
H03	U23	2.00	%
H03	U31	2.00	%

Exemple

7.1.10 Harmoniques courant

- Affichage des plus forts taux d'harmoniques et de leurs rangs pour les trois courants. Chaque indication se lit comme suit (exemple) :
 - H05 I1 : plus fort taux d'harmoniques sur le rang 5 du courant I1.

Harmonique courant			
H05	I1	2.00	%
H05	I2	3.00	%
H05	I3	4.00	%

Exemple

7.2 Règles d'affichage

7.2.1 Règle d'affichage des tensions

- L'affichage d'une tension (simple ou composée) est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

V <	Affichage
10	9,999 V
100	99,99 V
1 000	999,9 V
10 000	9,999 kV
100 000	99,99 kV
1 000 000	999,9 kV
10 000 000	9,999 MV
100 000 000	99,99 MV

7.2.2 Règle d'affichage des courants

- L'affichage d'un courant est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

I <	Affichage
10	9,999 A
100	99,99 A
1 000	999,9 A
10 000	9,999 kA
100 000	99,99 kA
1 000 000	999,9 kA
10 000 000	9,999 MA
100 000 000	99,99 MA

7.2.3 Règle d'affichage de la fréquence

- L'affichage de la fréquence est réalisé sur quatre digits, avec une virgule fixe. Voici la position de la virgule et l'unité utilisée : 99,99 Hz.

7.2.4 Règle d'affichage des puissances

- L'affichage d'une puissance est réalisé sur quatre digits, avec une virgule flottante. Le tableau suivant présente la position de la virgule et l'unité utilisée en fonction de la valeur mesurée.

P <	Affichage
10	9,999 u
100	99,99 u
1 000	999,9 u
10 000	9,999 ku
100 000	99,99 ku
1 000 000	999,9 ku
10 000 000	9,999 Mu
100 000 000	99,99 Mu

Pour une puissance active, « u » est le W. Pour une puissance réactive, « u » est le VAR. Pour une puissance apparente, « u » est le VA.

7.2.5 Règle d'affichage des harmoniques

- L'affichage d'un harmonique (de rang x) ou d'un taux global de distorsion d'harmoniques est réalisé sur quatre digits. La virgule s'ajuste en fonction de la valeur mesurée.

7.2.6 Règle d'affichage du facteur de puissance

- L'affichage d'un facteur de puissance est réalisé sur trois digits, avec une virgule fixe (9,99). L'unité est représentée par un logo :
 - Dans le cas d'un facteur de puissance inductif, l'unité est le pictogramme .
 - Dans le cas d'un facteur de puissance capacitif, l'unité est le pictogramme .

7.2.7 Règle d'affichage du compteur horaire

- L'affichage du compteur horaire est réalisé sur dix digits, avec une virgule. Voici la position de la virgule et l'unité utilisée : 99999999,99 h.

8 ENERGIES (ÉCRAN DE)

- ❑ Cet écran affiche le menu de sélection des mesures des énergies actives, réactives et apparentes.

8.1 Les écrans

- ❑ Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

8.1.1 Energie active EP+

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie active positive en mode récepteur cumulée (quadrants 1 et 4) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs.

Energie active EP+	
	MWh
231	
	kWh
457.897	

Exemple : Indique un comptage de 231 457.897 kWh

8.1.2 Energie active EP-

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie active négative en mode générateur cumulée et absolu depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM 50/150*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs.
- ❑ Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 8.1.1. Seul différence, le titre EP+ devient EP-.

8.1.3 Energie réactive EQ1

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode récepteur (quadrant 1) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs.

Energie réactive EQ1	
	MVARh
231	
	kVARh
457.897	

Exemple : Indique un comptage de 231 457.897 kVARh

8.1.4 Energie réactive EQ2

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode récepteur (quadrant 2) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :
- ❑ Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 8.1.3. Seul différence, le titre EQ1 devient EQ2.

8.1.5 Energie réactive EQ3

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode récepteur (quadrant 3) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :
- ❑ Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 8.1.3. Seul différence, le titre EQ1 devient EQ3.

8.1.6 Energie réactive EQ4

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie réactive positive cumulée en mode récepteur (quadrant 4) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :
- ❑ Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 8.1.3. Seul différence, le titre EQ1 devient EQ4.

8.1.7 Energie apparente ES+

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie apparente cumulée et absolue en mode récepteur depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs.

Energie apparente ES+	
	MVAh
231	
	kVAh
457.897	

Exemple : Indique un comptage de 231 457.897 kVAh

8.1.8 Energie apparente ES-

- ❑ Affichage de deux compteurs d'énergie apparente cumulée et absolue en mode récepteur (quadrants 2 et 3) depuis la mise sous tension de l'*ENERIUM*. La valeur totale est égale au groupement des deux valeurs comme suit (exemple) :
- ❑ Les données se lisent de manière identique à la description faite au paragraphe 8.1.7. Seul différence, le titre ES+ devient ES-.

8.2 Règles d'affichage des énergies

- ❑ Sur une première ligne, est affiché la partie haute du compteur d'énergie, sous la forme 999999 Muh. Sur une seconde ligne, est affiché la partie basse du compteur d'énergie, sous la forme 999,999 kuh. La lettre « u » est définie soit par W, VAR ou VA.

9 SERVICES (ÉCRAN DE)

- Cet écran affiche le menu de sélection des informations relatives à l'appareil, des compteurs horaires et de l'horodatage interne.

9.1 Les écrans

- Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

9.1.1 Information produit

- Les informations suivantes sont affichées :

Information produit		
Enerium 150	50Hz	1
Numéro série	205903FLH	2
Version soft	1.5	3
Adresse JBUS	001	4
Slot A	Sortie TOR	5

Exemple

Repère	Indication
1	Type de l'ENERIUM (50, 150) et fréquence réseau
2	Numéro de série de l'ENERIUM
3	Numéro de la version logicielle embarquée
4	Affichage « Vide » si aucune carte de communication n'est installée, sinon indique l'adresse ModBus pour l'option RS485 ou l'adresse IP pour l'option Ethernet
5	Affichage « Vide » si aucune carte entrée/sortie n'est installée, sinon indique le type de la carte entrée/sortie insérée

9.1.2 Compteur horaire

- Trois compteurs horaires sont visualisés :

Compteur horaire	
Temps de fonctionnement	15.10h — 1
Présence réseau	10.05h — 2
En charge	8.10h — 3

Exemple

Repère	Indication
1	Compteur horaire « Temps de fonctionnement » : Temps de présence de la tension d'alimentation (source auxiliaire). Cette indication est utile pour la maintenance des <i>ENERIUM 50/150</i> .
2	Compteur horaire « Présence réseau » : Temps pendant lequel au moins une tension simple parmi V1[1s], V2[1s] et V3[1s] est différente de zéro. Cette indication est utile pour la maintenance de la charge surveillée.
3	Compteur horaire « En charge » : Temps pendant lequel au moins un courant parmi I1[1s], I2[1s] et I3[1s] est différent de zéro. Cette indication est utile pour la maintenance de la charge surveillée.

9.1.3 Date et heure

- Les informations suivantes, uniquement consultables en lecture, sont affichées :

Date / Heure	
20 Nov 2007	Date
10:36:27	Heure

Exemple

- **Nota** : Rétention date/heure : 20 jours minimum après extinction de l'appareil.

10 ALARMES (ÉCRAN DE)

- ❑ Cet écran affiche le menu de sélection des alarmes (visualisation de l'état des alarmes et des relais associés des sorties TOR) et de la remise à zéro des alarmes mémorisées éventuelles.

10.1 Les écrans

- ❑ Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

10.1.1 Alarmes

- ❑ Les informations suivantes sont affichées :

Alarmes			01
Numéro	Statut	Relais	
1	-	-	
2	-	-	
3	-	-	
4	-	-	
5	-	-	
6	-	-	
7	-	-	
8	-	-	

Exemple

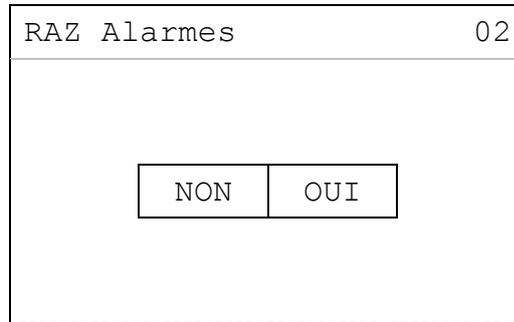
- ❑ Cet écran visualise, pour chacune des huit alarmes globales, l'état de l'alarme active ou ayant été activée dans une première colonne (statut), et l'état des sorties TOR (relais) associées dans une seconde colonne (relais).

Indication	Explicatif
Numéro	Numéro de l'alarme globale (une alarme globale est éventuellement la combinaison de 2 alarmes élémentaires)
Statut	Etat de l'alarme (active ou non active) dans la centrale - Alarme non programmée ○ Alarme programmée non active ● Alarme programmée active
Statut	Etat du relais associé - Relais non associé à l'alarme ○ Relais associé à l'alarme, mais non actif ● Relais associé à l'alarme et actif

- ❑ Le paramétrage des alarmes (numéro, NO/NF, temporisation, seuil, grandeur mesurée) n'est possible que par les interfaces de communication disponibles.

10.1.2 RAZ Alarmes

- ❑ Cet écran permet la réinitialisation des alarmes (acquiescement de l'alarme des sorties TOR associées) dès validation du choix OUI.

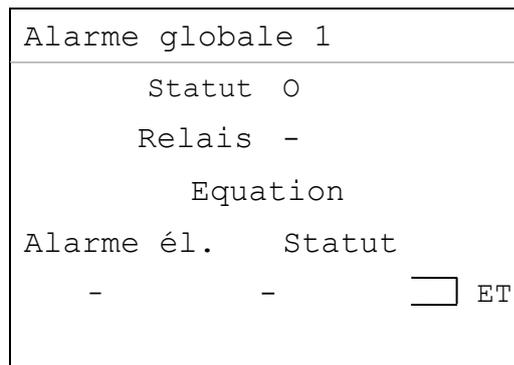


Exemple

- ❑ Pour réinitialiser les alarmes, procéder comme suit :
 - L'écran RAZ Alarmes est affiché.
 - Appuyer sur **OK** pour entrer dans la procédure.
 - Appuyer sur **▶** pour mettre OUI en surbrillance (fond noir).
 - Pour quitter cette procédure sans réinitialiser les alarmes, appuyer sur **◀** pour mettre NON en surbrillance (fond noir).
 - Appuyer sur OK pour valider le choix.

10.1.3 Alarme globale (1 à 8)

- ❑ Chacun de ces huit écrans visualise, pour chacune des 8 alarmes globales, le statut (activé, désactivé) de cette alarme, le relais de commande associée, l'équation logique correspondante et des alarmes élémentaires.
- ❑ Une alarme globale est activée par une combinaison d'alarmes élémentaires, combinaison définie à partir de l'application *E.view*.



Exemple

Indication	Explicatif
Statut	Etat de cette alarme (active ou non active) dans la centrale - Alarme non programmée ○ Alarme programmée non active ● Alarme programmée active
Relais	Etat du relais associé à cette alarme - Relais non associé à l'alarme ○ Relais associé à l'alarme, mais non actif ● Relais associé à l'alarme et actif
Alarme él.	Nom de la grandeur électrique associé, ex. V1

Indication	Explicatif
Statut	Etat de la sortie de l'alarme élémentaire associée à cette alarme globale <ul style="list-style-type: none"> - Sortie non associée à l'alarme ○ Sortie associée à l'alarme, mais non active ● Sortie associée, l'alarme est active
Equation	Equation logique ET ou OU

- ❑ L'activation d'une alarme globale est signalée localement par le clignotement du rétroéclairage de la zone d'affichage.
- ❑ Ainsi, si une alarme globale est activée, l'écran de l'*ENERIUM* va clignoter. Le clignotement est arrêté suite à une remise à zéro réalisable uniquement via les interfaces de communication disponibles.

11 ECRAN PERSONNALISÉS (ÉCRAN DE)

- ❑ Cet écran affiche le menu de sélection de l'un des trois groupes d'écrans définis par l'intermédiaire de la communication locale ou distante.
- ❑ Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.
- ❑ Chacun des trois écrans, dénommés de base *Titre 1*, *Titre 2* et *Titre 3*, peut être librement configuré, par l'utilisateur par l'intermédiaire de la communication locale ou distante. Chacun de ces titres regroupe, dans un écran spécifique à l'utilisateur, un ensemble de quatre mesures que l'utilisateur souhaite voir afficher simultanément. Toutes les combinaisons d'affichage de données sont possibles, à partir des grandeurs mesurées par les *ENERIUM 50/150* (voir le document MSO-7388 – Mapping et mots de commande. Contacter *Chauvin Arnoux Energy* pour l'obtention de ce document).
- ❑ Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles à partir de l'écran *Ecrans personnalisés* (après appui sur la touche **OK**, dans leur configuration en sortie d'usine).

11.1.1 Titre 1 : « S-P-Q-Tan(Φ) »

- ❑ Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche :
 - Ligne 1 : S triphasé
 - Ligne 2 : P triphasé
 - Ligne 3 : Q triphasé
 - Ligne 4 : Tan(Φ)

11.1.2 Titre 2 : « V1-U12-I1-FP1 »

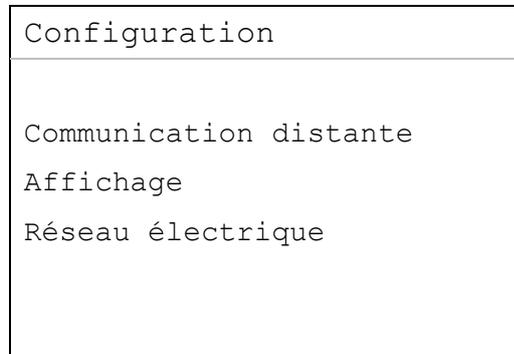
- ❑ Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche :
 - Ligne 1 : V1
 - Ligne 2 : U12
 - Ligne 3 : I1
 - Ligne 4 : FP1

11.1.3 Titre 3 : « In : H03 H05 H07 H09 »

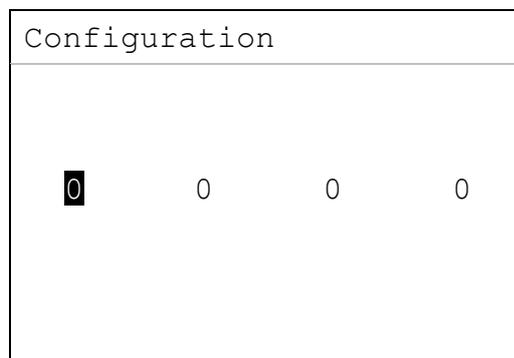
- ❑ Lorsque non redéfini par l'utilisateur, cet écran affiche :
 - Ligne 1 : H03
 - Ligne 2 : H05
 - Ligne 3 : H07
 - Ligne 4 : H09

12 CONFIGURATION (ÉCRAN DE)

- ❑ Cet écran affiche le menu *Configuration* de l'*ENERIUM*.
- ❑ Il se fait, à partir du menu principal par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.
- ❑ A l'appel, l'écran se présente comme suit si aucun mot de passe n'a été paramétré :



- ❑ Si un mot de passe a déjà été défini, celui-ci est nécessaire pour accéder à l'écran *Configuration*.
- ❑ Procéder comme suit :
 - Utiliser les touches ▲▼ pour modifier la valeur en surbrillance (fond noir)
 - Utiliser les touches ►◀ pour changer la position du curseur.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.
- ❑ Si le mot de passe a été perdu, le logiciel *E. View* de *Chauvin Arnoux Energy* permet de le relire.
- ❑ Le mot de passe par défaut est 0000.



Exemple

12.1 Communication RS485

- ❑ Protocole : ModBus RTU
- ❑ Procéder comme suit :
 - L'écran Configuration est affiché.
 - Sélectionner la ligne Communication distante avec les touches ▲▼ et appuyer sur OK pour afficher l'écran Communication distante.

Communication distante	
Protocole	RTU
Adresse esclave	014
Vitesse (Bds)	115200
Parité	Sans
Bits de stop	1
Bits de data	8
Reponse (ms)	0
Timeout ASCII (ms)	01000
Verrouillage communication	OUI

Exemple

12.1.1 Protocole

- ❑ L'écran Communication distante étant affiché, appuyer sur OK pour sélectionner Protocole.
- ❑ Appuyer sur OK pour sélectionner la valeur (protocole) à modifier.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance sur fond noir et ◀▶ pour changer la position du curseur. Les protocoles admissibles sont RTU ou ASCII.
- ❑ Appuyer sur OK pour valider.

12.1.2 Adresse esclave

- ❑ L'écran Communication distante étant affiché, appuyer sur OK pour sélectionner Adresse esclave.
- ❑ Appuyer sur OK pour sélectionner la valeur (adresse) à modifier.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance sur fond noir et ◀▶ pour changer la position du curseur. Les adresses admissibles vont de 001 à 247, bornes comprises.
- ❑ Appuyer sur OK pour valider.

12.1.3 Vitesse (Bauds)

- ❑ Sélectionner la ligne Vitesse (Bds) avec les touches ▼▲ et appuyer sur OK.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (vitesse de transmission en Bauds).
 - Les valeurs prédéfinies sont 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 et 115200.
- ❑ Appuyer sur OK pour valider.

12.1.4 Parité

- ❑ Sélectionner la ligne Parité avec les touches ▼▲ et appuyer sur OK.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (parité). Les valeurs prédéfinies sont Sans, Impaire et Paire.

- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.1.5 Bits de stop

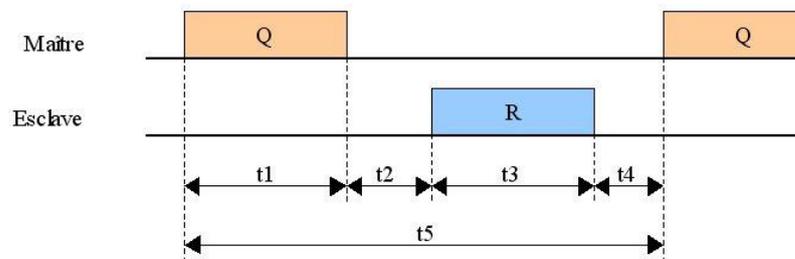
- ❑ Sélectionner la ligne `Bits de stop` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (nombre de bits de stop). Les valeurs affichables sont 1 et 2.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.1.6 Bits de data

- ❑ Sélectionner la ligne `Bits de stop` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (nombre de bits de stop). Les valeurs affichables sont 8 en mode RTU et 8 ou 7 en mode ASCII.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.1.7 Reponse (ms)

- ❑ Ce paramètre intervient en mode RTU ou ASCII.
- ❑ Sélectionner la ligne `Reponse (ms)` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (temps de réponse en ms). Les valeurs affichables vont de 0 à 500 par pas de 50.
 - Le temps de réponse, exprimé en millisecondes, correspond au temps d'attente entre le moment où la trame RS485 a été reçue et le moment où l'*ENERIUM 50/150* répond. Cette valeur est à définir en fonction du nombre d'*ENERIUM 50/150* connectés sur la ligne RS485 et la qualité du bus de terrain.
 - **Nota** : un temps de réponse configuré de 0 ms n'est pas le temps réel de réponse, qui est alors égal au temps de traitement interne de la trame, soit environ 35 ms. Pour les autres valeurs, le temps paramétré est le temps réel de réponse.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.
- ❑ Chronogramme de l'échange



t1 = Durée de transfert de la question
 t2 = Temps de réponse
 t3 = Durée de transfert de la réponse
 t4 = Temps de retournement
 t5 = Temps de réponse total

12.1.8 Timeout ASCII (ms)

- ❑ Sélectionner la ligne `Timeout ASCII (ms)` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée (timeout en ms). Les valeurs affichables vont de 1000 à 10000 par pas de 1ms.
 - Le timeout, exprimé en millisecondes, correspond au temps maximum autorisé entre la réception de deux caractères ASCII. Au-delà de ce temps, la communication est réinitialisée.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.1.9 Verrouillage communication

- ❑ Le verrouillage de la communication RS485 du produit et de la communication via la tête optique est possible via l'utilisation de cette option.

12.2 Communication Ethernet

- ❑ Protocole : ModBus TCP
- ❑ Procéder comme suit :
 - L'écran *Configuration* est affiché.
 - Sélectionner la ligne *Communication distante* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran *Communication distante*.

Communication distante	
Adresse IP	000.000.000.000
Masque	255.255.000.000
Passerelle	000.000.000.000
Verrouillage communication	NON

Exemple

12.2.1 Adresse IP

- ❑ L'écran *Communication distante* étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner la ligne *Adresse IP*.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur (adresse) à modifier.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance sur fond noir et les touches ◀▶ pour changer la position du curseur.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.2.2 Masque

- ❑ Sélectionner la ligne *Masque* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance sur fond noir et les touches ◀▶ pour changer la position du curseur.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.2.3 Passerelle

- ❑ Sélectionner la ligne *Passerelle* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
- ❑ Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance sur fond noir et les touches ◀▶ pour changer la position du curseur.
- ❑ Appuyer sur **OK** pour valider.

12.2.4 Verrouillage communication

- ❑ Le verrouillage de la communication ethernet du produit et de la communication via la tête optique est possible via l'utilisation de cette option.

12.3 Affichage

- ❑ Ces informations définissent les caractéristiques d'affichage suivantes :
 - **Défilement** : activation ou désactivation du défilement des écrans personnalisés.
 - **Temps** : durée d'affichage de chacun des écrans personnalisés.
 - **Langue** : langue d'affichage des messages.
 - **Contraste** : niveau de contraste de l'afficheur LCD.
 - **Mot de passe** : définition d'un mot de passe d'accès à l'écran *Configuration*.

- Procéder comme suit pour accéder à ces sous-menus :
 - L'écran *Configuration* est affiché.
 - Sélectionner la ligne *Affichage* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK** pour afficher l'écran *Affichage*.

Affichage	
Défilement	OUI
Temps (s)	04
Langue	Français
Contraste	
Veille	
Mot de passe	0000

Exemple

12.3.1 Défilement

- Active ou désactive la possibilité de défilement des écrans de mesure ainsi que le temps d'affichage éventuel. Procéder comme suit :
 - L'écran *Affichage* étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner *Défilement*.
 - Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
 - Utiliser les touches ▲▼ pour modifier la valeur affichée. Les valeurs affichables sont *Oui* et *Non*.
 - **NON** : les écrans d'affichage ne défileront pas. Seul l'écran manuellement sélectionné sera continuellement affiché.
 - **OUI** : les écrans d'affichage ayant été définis, par *E.view*, comme devant être affichés les uns à la suite des autres seront cycliquement affichés à une périodicité définie par la valeur *Temps* (voir ci-dessous). Ces écrans seront prédominants par rapport à l'affichage normal.
 - Tous les écrans de visualisation peuvent être mis dans cette liste, dans n'importe quel ordre et éventuellement plusieurs fois.
 - Il est possible de paramétrer un défilement automatique d'un maximum de 16 écrans de visualisation. La liste des écrans à faire défiler est configurable par l'intermédiaire de la communication locale ou distante.
 - Un appui sur n'importe quelle touche permet de bloquer le mode de défilement automatique et permet donc de naviguer dans les différents écrans avec les touches. Si aucune touche n'est appuyée pendant 10 secondes et que le mode de défilement automatique est toujours actif, alors les écrans défilent à nouveau automatiquement les uns après les autres.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.3.2 Temps (s)

- Définit le temps d'affichage de chacun des écrans sélectionnés. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne *Temps (ms)* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur soulignée et ◀▶ pour changer la position du curseur.
 - Les valeurs admissibles vont de 01 à 10.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.3.3 Langue

- Définit la langue d'affichage des messages. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne *Langue* par exemple avec les touches ▼▲.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la langue active.
 - Les langues disponibles sont le français, l'anglais, l'espagnol, l'allemand et l'italien.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.3.4 Contraste

- Définit le niveau de contraste de l'afficheur LCD. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne *Contraste* et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ◀▶ pour modifier le niveau de contraste. Plus la barre de sélection est noire, plus le niveau de contraste est fort.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.3.5 Veille

- Définit le niveau de veille de l'afficheur LCD. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne *Veille* et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ◀▶ pour modifier le niveau de veille. Plus la barre de sélection est noire, plus le temps de veille est long.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.3.6 Mot de passe

- Si le mot de passe est différent de « 0000 », (paramétrage en sortie d'usine correspondant à un accès libre), un mot de passe sera demandé lors de l'entrée dans l'écran de *Configuration*.
- Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne *Mot de passe* avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur en surbrillance (fond noir) et ◀▶ pour changer la position du curseur.
 - La plage des codes admissibles est celle de la table ASCII.
 - Si un code autre que 0000 est activé, l'accès à l'écran *Configuration* ne sera possible qu'après demande de ce mot de passe.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.
- Le mot de passe n'est actif que 30 secondes environ après sa définition. Ainsi, après un retour immédiat à l'écran d'accueil du menu de *Configuration*, ce dernier pourra être redéfini sans demande du mot de passe si les 30 secondes ne sont pas encore écoulées.

12.3.7 Retour

- Il est impératif de retourner au menu principal par appuis successifs sur la touche ◀ de manière à quitter le mode *Configuration* et interdire l'accès à ce mode si un mot de passe a été.
- Aucun retour automatique au menu principal n'est prévu. Toutefois, si l'alimentation électrique de la centrale de mesure est interrompue, la centrale redémarre sur le menu principal et non pas sur le dernier écran affiché comme habituellement.

12.4 Réseau électrique

- ❑ Ces informations définissent les rapports de transformations des transformateurs de tension et de courant placés en amont de l'ENERIUM 50/150.
- ❑ En effet, toutes les mesures étant vues côté primaire des transformateurs client, les valeurs des transformateurs client sont paramétrées dans l'ENERIUM 50/150. Le produit du primaire de TC par le primaire de TP ne doit pas être supérieur à 693,0 MW (puissance triphasée maximale = $\sqrt{3}$ x 693 MW = 1,2 GW).
- ❑ Procéder comme suit :
 - L'écran Configuration est affiché.
 - La ligne Réseau électrique étant sélectionnée, appuyer sur **OK** pour afficher l'écran Réseau électrique.

Réseau électrique	
Primaire TP	0000400
Secondaire TP	0000400
Primaire TC	0005000
Secondaire TC	0000005
3 fils/4 fils	4 fils

Exemple

12.4.1 Primaire TP

- ❑ Définit la tension maximale du primaire (tension composée) du transformateur de tension. Procéder comme suit :
 - L'écran Réseau électrique étant affiché, appuyer sur **OK** pour sélectionner Primaire TP.
 - Appuyer sur **OK** pour sélectionner la valeur à modifier.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur affichée et ◀▶ pour changer la position du curseur.
 - Le primaire (en tension composée) du transformateur TP est compris entre 100 V et 650 000 V. Le primaire du TP peut être réglé par pas de 1 V.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.4.2 Secondaire TP

- ❑ Définit la tension maximale du secondaire du transformateur de tension. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne Secondaire TP avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur soulignée et ◀▶ pour changer la position du curseur.
 - Le secondaire (tension composée) du transformateur TP est compris entre 100 V et 480 V. Le secondaire de TP peut être réglé par pas de 1 V.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.4.3 Primaire TC

- ❑ Définit le courant maximal du primaire du transformateur de courant. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne Primaire TC avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur soulignée et ◀▶ pour changer la position du curseur.

- Le primaire du transformateur TC est compris entre 1 A et 25 000 A. Le primaire TC peut être réglé par pas de 1 A.
- Appuyer sur **OK** pour valider.

12.4.4 Secondaire TC

- Définit le courant secondaire du transformateur de courant. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne `Secondaire TC` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la valeur soulignée.
 - Le secondaire du transformateur TC est compris entre 1 A et 5 A. Le secondaire TC peut être réglé par pas de 1 A.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.4.5 3 fils / 4 fils

- Définit le type de réseau à surveiller. Procéder comme suit :
 - Sélectionner la ligne `3 fils / 4 fils` avec les touches ▼▲ et appuyer sur **OK**.
 - Utiliser les touches ▼▲ pour modifier la sélection affichée.
 - **3 fils** : neutre non distribué.
 - **4 fils** : neutre distribué.
 - Appuyer sur **OK** pour valider.

12.5 Valeurs par défaut

- Ce tableau indique les valeurs par défaut du menu de Configuration à la livraison de l'appareil.

Com. RS485 (*)		Com. Ethernet (*)		Affichage		Réseau électrique	
Adresse	001	Adresse IP	000.000.000.000	Défilement	NON	Primaire TP	400
Vitesse	9600	Masque	255.000.000.000	Temps	03	Secondaire TP	400
Parité	Sans	Passerelle	000.000.000.000	Langue	Français	Primaire TC	5000
Bit de stop	1			Contraste	3	Secondaire TC	5
Retournement	50			Mot de passe	0000	3 fils / 4 fils	4 fils

* Les communications RS485 et Ethernet ne peuvent pas être présentes en même temps

12.6 Paramètres non modifiables par le clavier

- Si certains paramètres sont modifiables directement à partir des touches de navigation de l'afficheur, d'autres ne peuvent être définis que par l'intermédiaire de la communication locale ou distante.
- Le paramétrage par communication locale ou distante peut être effectué par le logiciel *E.view* (paramétrage et visualisation).
- Tout autre logiciel ou automate compatible avec la norme ModBus/RTU ou ModBus/TCP permet le paramétrage de l'*ENERIUM 50/150*.
- Pour des informations complémentaires relatives au protocole MODBUS/RTU et MODBUS/TCP, contacter *Chauvin Arnoux Energy* afin d'obtenir le document MSO-7388 – Mappings et mots de commande.

13 HARMONIQUES (ÉCRAN DE)

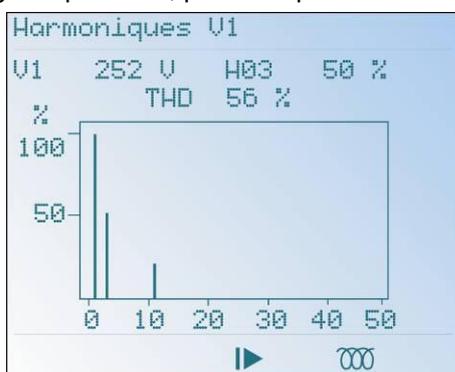
- ❑ Cet écran affiche le menu des *Harmoniques* sur un *ENERIUM 150* uniquement. Il permet la visualisation graphique des harmoniques, rang par rang, des trois tensions simples, des trois tensions composées, des trois courants et des taux de distorsions correspondants.

13.1 Les écrans

- ❑ Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

13.1.1 Harmoniques V1

- ❑ Appuyer sur la touche **OK** pour afficher les harmoniques et les données complémentaires relatives à la tension simple V1. L'affichage se présente, par exemple comme suit :



Exemple

- L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques de 1 à 25 pour l'*ENERIUM 50* et de 1 à 50 pour l'*ENERIUM 150*. Le rang 0 correspond à la composante continue et les rangs 1 à 50 correspondent aux harmoniques.
- L'axe vertical (0-100 %) indique le taux des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).
- **V1** : tension simple instantanée en volts.
- **Hxx** : valeur en % relative à l'harmonique la plus importante relevée entre les rangs 1 et 50.
- **THD** : distorsion harmonique totale (voir formule utilisé au paragraphe 20.15, en page 69).

13.1.2 Harmoniques V2, V3, U12, U23, U31, I1, I2 et I3

- ❑ Affiche les harmoniques et les données complémentaires relatives à la grandeur sélectionnée. Se référer au paragraphe 13.1.1 - *Harmoniques V1*, en page 49 pour le détail.

14 FRESNEL ET JAUGES (ÉCRAN DE)

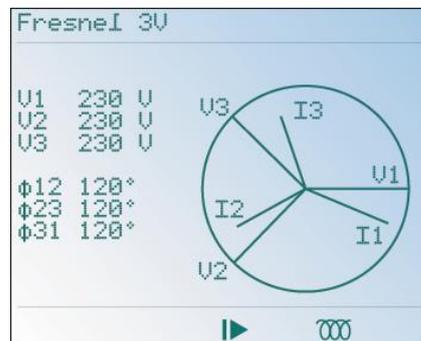
- Cet écran affiche le menu de *Fresnel et jauges* sur un *ENERIUM 150* uniquement. Il permet la visualisation graphique :
 - Des trois tensions simples, composées et des courants sous la forme d'un diagramme de Fresnel.
 - Des trois tensions simples, composées, des courants et des puissances (P1, P2, P3) sous la forme de bargraphes.

14.1 Les écrans

- Ce paragraphe présente chacun des écrans accessibles par sélection de l'icône  et appui sur la touche **OK**.

14.1.1 Fresnel 3V

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le diagramme de Fresnel des trois tensions simples et les données complémentaires. L'affichage se présente comme suit :

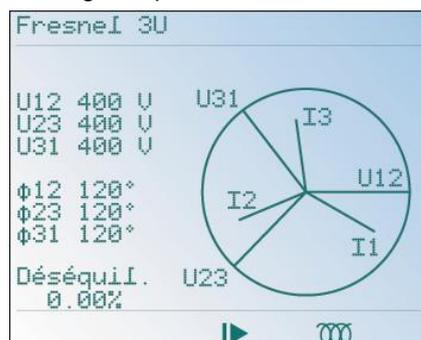


Exemple

- Les informations sont les suivantes :
 - **V1** : tension simple instantanée V1 en volts.
 - **V2** : tension simple instantanée V2 en volts.
 - **V3** : tension simple instantanée V3 en volts.
 - Φ_{12} : déphasage, en degrés, de la tension simple V1 par rapport à la tension simple V2.
 - Φ_{23} : déphasage, en degrés, de la tension simple V2 par rapport à la tension simple V3.
 - Φ_{31} : déphasage, en degrés, de la tension simple V3 par rapport à la tension simple V1.

14.1.2 Fresnel 3U

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le diagramme de Fresnel des trois tensions composées et les données complémentaires. L'affichage se présente comme suit :

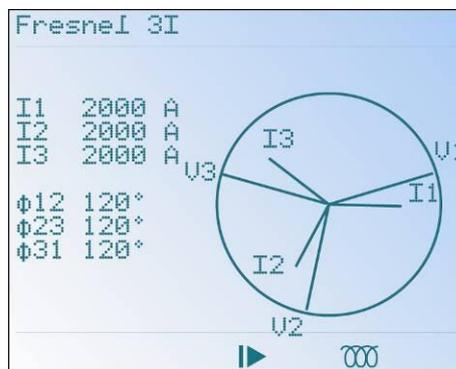


Exemple

- Les informations sont les suivantes :
 - **U12** : tension composée instantanée U12 en volts.
 - **U23** : tension composée instantanée U23 en volts.
 - **U31** : tension composée instantanée U31 en volts.
 - Φ_{12} : déphasage, en degrés, de la tension composée U12 par rapport à la tension composée U23.
 - Φ_{23} : déphasage, en degrés, de la tension composée U23 par rapport à la tension composée U31.
 - Φ_{31} : déphasage, en degrés, de la tension composée U31 par rapport à la tension composée U12.
- L'indication **Déséqui1**. Indique le taux de déséquilibre entre les tensions composées. Un réseau correctement équilibré possède un taux proche de zéro.

14.1.3 Fresnel 3I

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le diagramme de Fresnel des trois courants et les données complémentaires. L'affichage se présente comme suit :

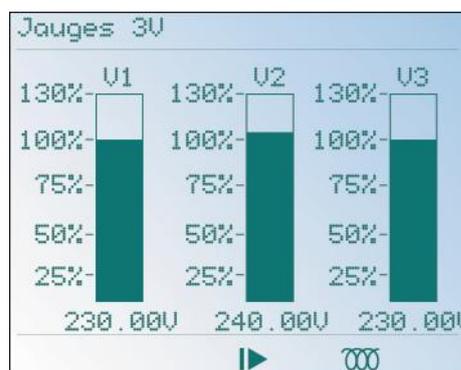


Exemple

- Les informations sont les suivantes :
 - **I1** : courant instantané I1 en ampères.
 - **I2** : courant instantané I2 en ampères.
 - **I3** : courant instantané I3 en ampères.
 - Φ_{12} : déphasage, en degrés, du courant simple I1 par rapport au courant I2.
 - Φ_{23} : déphasage, en degrés, du courant simple I2 par rapport au courant I3.
 - Φ_{31} : déphasage, en degrés, du courant simple I3 par rapport au courant I1.

14.1.4 Jauges 3V

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le bargraphe des trois tensions simples. L'affichage se présente ainsi :



Exemple

- L'indication « 0 - 130 % » du bargraphe indique la valeur instantanée mesurée par rapport à la valeur primaire TP programmée dans Configuration / Réseau électrique.

- Par exemple, pour un TP primaire programmé à 400 V, le 100% de la jauge correspond à $400V/\sqrt{3}$.

14.1.5 Jauges 3U

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le bargraphe diagramme des trois tensions composées. L'affichage se présente comme suit :

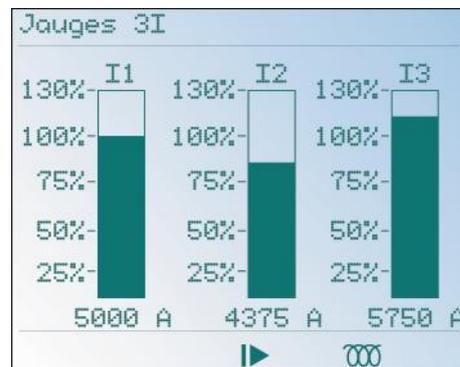


Exemple

- L'indication « 0 - 130 % » du bargraphe indique la valeur instantanée mesurée par rapport à la valeur primaire TP programmée dans *Configuration / Réseau électrique*.
- Par exemple, pour un TP primaire programmé à 400 V, le 100% de la jauge correspond à 400 V.

14.1.6 Jauges 3I

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le bargraphe diagramme des trois courants. L'affichage se présente comme suit :

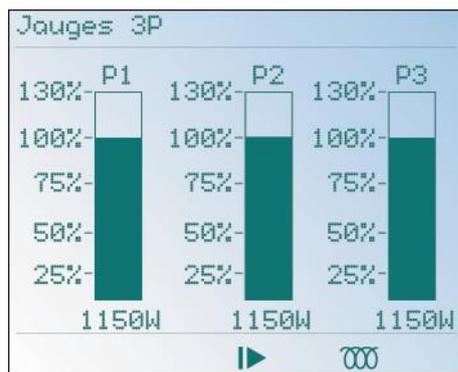


Exemple

- L'indication « 0-130 % » du bargraphe indique la valeur instantanée mesurée par rapport à la valeur TC primaire programmée dans *Configuration / Réseau électrique*.
- Par exemple, pour un TC primaire programmé à 5 000 A, le 100 % correspond à 5 000 A.

14.1.7 Jauges 3P

- Appuyer sur la touche **OK** pour afficher le bargraphe diagramme des trois puissances actives. L'affichage se présente comme suit :



Exemple

- L'indication « 0-130 % » du bargraphe indique la valeur instantanée mesurée par rapport aux valeurs primaires TC et TP programmées dans *Configuration / Réseau électrique*.
- Par exemple, pour un TC primaire programmé à 5 000 A et un TP primaire programmé à 400 V, le 100 % correspond à $\frac{5000 * 400}{\sqrt{3}}$, soit 1 154,7 kW.

15 COURBES DE CHARGE

- ❑ Cette courbe n'est pas affichable sur l'écran des *ENERIUM 50/150* mais relevable via les interfaces de communication disponibles, et du logiciel *E.View* ou toute application développée par l'utilisateur.
- ❑ Cette courbe de charge enregistre de une à huit grandeurs parmi les grandeurs définies au § 19.2 page 61. Le temps d'intégration de ces grandeurs est paramétrable parmi les temps 5, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 minutes.
- ❑ Chaque enregistrement est composé d'un horodatage (date et heure), d'un statut perte de synchro, retour de synchro, changement de configuration, coupure secteur et des grandeurs sélectionnées (huit au maximum).
- ❑ Les grandeurs sont toujours classées dans l'ordre suivant : P+, P-, S+, S-, Q1, Q4, Q2, Q3, TOR1 et TOR2.
- ❑ La profondeur d'enregistrement est fonction du temps d'intégration paramétré. Le nombre de grandeurs sélectionnées ne modifie pas la profondeur d'enregistrement.

Tps (1)	5	10	12	15	20	30	60
Pfd (2)	17	34	40	51	68	102	204

(1) : Temps d'intégration en minutes

(2) : Profondeur d'enregistrement en jours

- ❑ Il est possible de réinitialiser en totalité les courbes de charge par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante.
- ❑ Pour des informations complémentaires, contacter *Chauvin Arnoux Energy* pour obtenir :
 - Le document MSO-7389 relatif à la gestion des courbes de charge.
 - Le document MSO-7388 relatif au mapping et mots de commande.

16 COURBES D'ENREGISTREMENT

- ❑ Cette fonction est uniquement disponible sur un *ENERIUM 150*.
- ❑ Ces courbes ne sont pas affichables sur l'écran de l'*ENERIUM* mais relevable via les interfaces de communication disponibles, et du logiciel *E.View* ou toute application développée par l'utilisateur.
- ❑ Le produit peut enregistrer jusqu'à quatre courbes d'enregistrements. La période d'enregistrement peut être différente d'une courbe à l'autre. Cette période d'enregistrement est choisie, pour chacune des courbes, entre 1 et 59 secondes par pas de une seconde ou parmi les valeurs prédéfinies suivantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 min.
- ❑ La profondeur d'enregistrement est uniquement fonction de la période d'enregistrement. Le système est conçu pour sauvegarder un maximum de 4 032 valeurs.
- ❑ Exemple : pour une période d'enregistrement paramétrée à 1 seconde, le registre de stockage sera rempli au bout de 4 032 secondes, soit 1 heure, 7 minutes et 12 secondes.
- ❑ Selon les périodes d'enregistrement admises de 1 seconde à 60 minutes, la période d'enregistrement va de 1 heure, 7 minutes et 12 secondes à 168 jours.
- ❑ Les grandeurs enregistrables sont définies au § 19.5 page 62.
- ❑ Il existe trois types de synchronisation pour gérer le lancement ou l'arrêt des enregistrements des grandeurs électriques préalablement sélectionnées :
 - Pour le premier type appelé "**Synchronisation sur date**", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque l'*ENERIUM* atteint la date et l'heure programmées.
 - Pour le second type appelé "**Synchronisation sur entrée TOR**", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque l'entrée TOR sélectionnée change d'état.
 - Pour le troisième type appelé "**Synchronisation sur alarme**", l'enregistrement des données commence ou s'arrête lorsque l'alarme globale sélectionnée est activée.
- ❑ Il existe cinq modes de fonctionnement des courbes d'enregistrement :
 - **Mode sans arrêt** : les enregistrements s'effectuent de façon circulaire dans la courbe, l'enregistrement le plus ancien étant effacé par le dernier enregistrement (courbe de type FIFO). Dans ce mode, les trois types de synchronisation sont autorisés pour le lancement de l'enregistrement. Par contre, seule l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale peut arrêter l'enregistrement des données.
 - **Mode avec arrêt sur buffer plein** : les trois types de synchronisation sont autorisés pour le lancement de l'enregistrement. L'enregistrement s'arrête lorsque le registre de stockage est plein.
 - **Mode avec arrêt immédiat sur synchro** : les enregistrements s'effectuent également de façon circulaire dans la courbe, l'enregistrement le plus ancien étant effacé par le dernier enregistrement (courbe de type FIFO). L'enregistrement débute dès qu'une grandeur est affectée à la courbe. L'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme" peut arrêter immédiatement l'enregistrement des données.
 - **Mode avec arrêt sur synchro centré 25%-75%** : les enregistrements s'effectuent de la même manière que dans le troisième mode. Mais l'arrêt de l'enregistrement intervient seulement lorsque 75 % de la courbe d'enregistrement contient les données enregistrées après la commande d'arrêt, qui peut être l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme".
 - **Mode avec arrêt sur synchro centré 50%-50%** : les enregistrements s'effectuent de la même manière que dans le troisième mode. Mais l'arrêt de l'enregistrement intervient lorsque 50 % de la courbe d'enregistrement contient les données enregistrées après la commande d'arrêt, qui peut être l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale, une "Synchro sur entrée TOR" ou encore une "Synchro sur alarme".
- ❑ Pour des informations complémentaires, contacter Chauvin Arnoux Energy pour obtenir :
 - Le document MSO-7390 relatif aux courbes d'enregistrement
 - Le document MSO-7388 relatif au mapping et mots de commande.

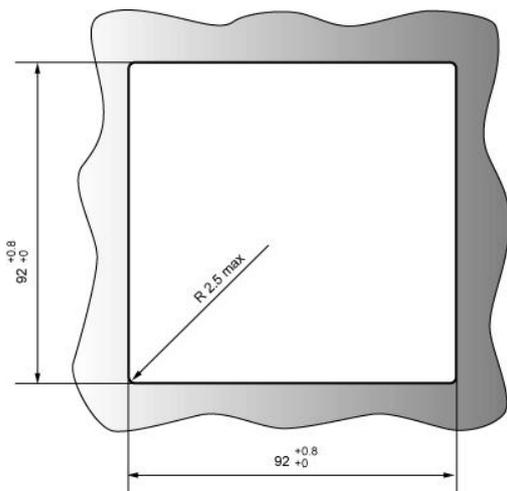
17 MONTAGE MÉCANIQUE

17.1 Découpe

- ❑ Le montage de cette version se fait soit sur panneau, soit sur Rail DIN ou soit en fond d'armoire. Procéder comme suit :

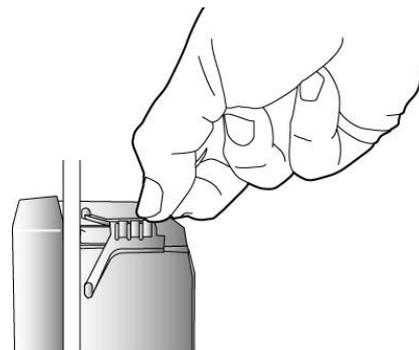
- ❑ Pour la pose en panneau :

- Réaliser une découpe comme indiqué en figure suivante :



Cotes dimensionnelles de la découpe du panneau

- Insérer l'*ENERIUM* dans la découpe, par la partie externe.
- Glisser les deux fixations de tableau et les pousser jusqu'à maintien correct de l'*ENERIUM*.



Mise en place d'une fixation de tableau en soulevant l'extrémité avant de la glisser

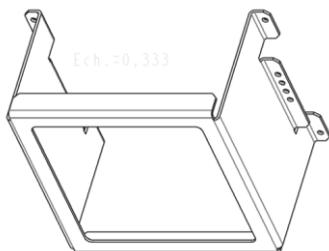
- ❑ Pour la pose sur Rail DIN ou en fond d'armoire :

- Montage sur Rail DIN :

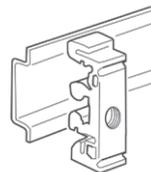
- Insérer l'*ENERIUM* dans la découpe du support de fixation.
- Monter les clips de fixation Rail DIN sur le support de fixation.
- Câbler le produit.
- Clipser le tout sur le Rail DIN de l'armoire.

- Montage en fond d'armoire :

- Insérer l'*ENERIUM* dans la découpe du support de fixation.
- Câbler le produit.
- Visser le tout sur le fond d'armoire.



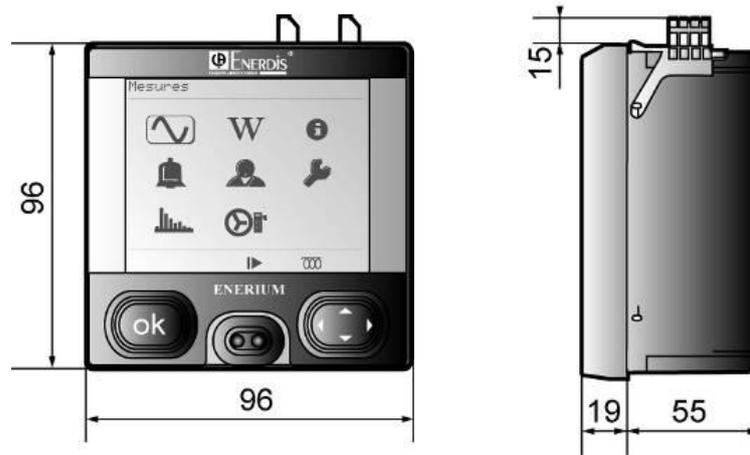
Support pour fixation sur Rail DIN ou fond d'armoire



Clips de fixation

17.2 Mécanique

Dimensions hors tout (mm)	Voir ci-dessous
Masse	< 600 g
Montage	En panneau, sur Rail DIN selon DIN 43700, en fond d'armoire
Dimension de la découpe	92 x 92 mm
Fixation	Voir § 17.1 (En option kit de fixation rail DIN et paragraphe 3.2 page 5)
Etiquette signalétique	Sur la partie arrière de l'équipement



Cotes dimensionnelles en millimètres

18 COMMUNICATION LOCALE OU DISTANTE

- ❑ La communication locale ou distante, soit par l'intermédiaire de l'application *E.view*, soit à partir de toute application spécifique utilisant le protocole ModBus en mode RTU, (Interfaces optique ou RS485) ou Modbus TCP (Interface Ethernet), permet le paramétrage et la relève de l'ENERIUM.
- ❑ Pour des informations complémentaires relatives au protocole ModBus/RTU et ModBus/TCP, contacter Chauvin Arnoux Energy pour obtenir le document MS0-7388 – Mapping et mots de commande.

18.1 Application *E.View*

- ❑ Le lecteur doit se référer au manuel de référence spécifique à ce logiciel (MS0-7376).

18.2 Application spécifique

18.2.1 Communication locale par l'interface optique

- ❑ Le support de communication est décrit aux paragraphes 4.2 en page 10.
- ❑ La communication est effectuée en mode *half duplex*.
- ❑ Les fonctions implémentées dans les produits sont :
 - Fonction 03 : Lecture de N mots
 - Fonction 04 : Lecture de N mots
 - Fonction 08 : Lecture des compteurs de diagnostic (pour le détail voir ci-dessous)
 - Fonction 16 : Ecriture de N mots
- ❑ Les compteurs de diagnostics sont :
 - Remise à zéro des compteurs
 - Nombre de trames reçues sans CRC
 - Nombre de trames reçues avec CRC
 - Nombre de réponses d'exception
 - Nombre de trames adressées à la station (hors diffusion)
 - Nombre de demandes de diffusion reçues
 - Nombre de réponses NAQ
 - Nombre de réponses esclave non prêt
 - Nombre de caractères non traités
 - Nombre de réponses hors fonction 08
- ❑ Il est également possible de télécharger, via uniquement l'interface optique, une nouvelle application dans la centrale. Dans ce cas, un protocole différent de *ModBus* est utilisé.

18.2.2 Communication distante par l'interface RS485

- ❑ Le support de communication est décrit au § 5.8, en page 22 et le paramétrage au § 12.1 en page 42.
- ❑ La communication est effectuée en mode *half duplex*.
- ❑ Les fonctions implémentées dans les produits sont :
 - Fonction 03 : Lecture de N mots
 - Fonction 04 : Lecture de N mots
 - Fonction 08 : Lecture des compteurs de diagnostic (pour le détail voir ci-dessous)
 - Fonction 16 : Ecriture de N mots
- ❑ Les compteurs de diagnostics sont :
 - Remise à zéro des compteurs
 - Nombre de trames reçues sans CRC

- Nombre de trames reçues avec CRC
 - Nombre de réponses d'exception
 - Nombre de trames adressées à la station (hors diffusion)
 - Nombre de demandes de diffusion reçues
 - Nombre de réponses NAQ
 - Nombre de réponses esclave non prêt
 - Nombre de caractères non traités
 - Nombre de réponses hors fonction 08
- ❑ Le traitement d'une trame adressée à l'esclave 00 (c'est-à-dire à tous les esclaves présents sur le réseau) est réalisé. Le produit ne renvoie alors aucune réponse.
 - ❑ Les valeurs par défaut font l'objet du paragraphe 12.5, en page 48.

18.2.3 Communication distante par l'interface Ethernet

- ❑ Le support de communication est décrit au paragraphe 5.9, en page 24 et le paramétrage au paragraphe 12.2, en page 44.
- ❑ Selon l'état du réseau, la communication est effectuée en mode *half* ou *full duplex*.
- ❑ Une adresse IP valant 000.000.000.000 configure l'*ENERIUM* en DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Une adresse IP est alors automatiquement assignée au produit par le serveur DHCP du réseau.
- ❑ Pour déterminer l'adresse IP et le masque attribués, il faut utiliser l'application *E.view* et lancer la commande *Recherche* sous *Réseau/Nouveau canal* avec *Type de canal* paramétré à *Ethernet* et *Numéro de port* défini à *502*.
- ❑ Connaissant le numéro de série de l'équipement recherché, il suffit d'établir la correspondance entre l'adresse IP et le numéro de série pour connaître l'adresse IP de l'équipement.
- ❑ Les valeurs par défauts font l'objet du paragraphe 12.5 page 48.

19 CARACTÉRISTIQUES

- ❑ Les grandeurs dites instantanées sont rafraîchies toutes les secondes, sauf pour les THD, qui le sont toutes les six secondes.
- ❑ Les grandeurs moyennes sont calculées sur un temps programmable allant de 0 à 30 minutes. Cette grandeur est rafraîchie à chaque dixième de période.

19.1 Mesures

Grandeurs	1S	MIN	MAX	MOY	MIN MOY	MAX MOY
V1, V2, V3, Vterre	•	•	•	•		•
U12, U23, U31	•	•	•	•		•
I1, I2, I3, In	•	•	•	•		•
P1, P2, P3	•		• (1)	• (1)		
Pt	•	• (1)	• (1)	• (1)		• (1)
Q1, Q2, Q3	•		• (1)	• (1)		
Qt	•	• (1)	• (1)	• (1)		• (1)
S1, S2, S3	•		•	•		
St	•	•	•	•		•
FP1, FP2, FP3	•			• (1)		
FPt	•			• (1)	• (1)	• (1)
Cosφ1, Cosφ2, Cosφ3	•			• (1)		
Cosφt	•			• (1)	• (1)	• (1)
Tanφ	•			• (1)	• (1)	• (1)
Fréquence	•	•	•	•		
Facteur de crête V1, V2, V3	•			•		•
Facteur de crête I1, I2, I3	•			•		•
Déséquilibre U	•			•		•
Harmonique 1 à 50 V1, V2, V3, U12, U23, U31, I1, I2, I3	•					
THD V1, V2, V3, U12, U23, U31, I1, I2, I3	•			•		•
THD In	•		•	•		•
Compteurs horaires : Présence réseau, en charge, source auxiliaire	•					
Energie Active Récepteur, Générateur	•					
Energie Réactive Q1, Q2, Q3, Q4	•					
Energie Apparente Récepteur, Générateur	•					
Entrée impulsion de comptage TOR1, TOR2	•					

(1) Mesure également en mode générateur et récepteur

19.2 Courbes de charge

Grandeurs	MOY
Pt Gen, Pt Rec	•
Qt quadrants 1, 2, 3, 4	•
St Générateur, St Récepteur	•
Entrées TOR1, TOR2	•

19.3 Alarmes

Grandeurs	1 sec	MOY
V1, V2, V3, Vterre	•	
U12, U23, U31	•	
I1, I2, I3, In	•	
Pt	•	• (1)
Qt	•	• (1)
St	•	•
FPt	•	
Cos ϕ t	•	
Tan ϕ	•	
Fréquence	•	
Déséquilibre U	•	
THD I1, I2, I3, In	•	
Entrée TOR1, TOR2	•	
Compteurs horaires : présence réseau, en charge, source Aux.	•	

(1) Mesure également en mode générateur et récepteur

19.4 Sorties Analogiques

Grandeurs	1 sec
V1, V2, V3, Vterre	•
U12, U23, U31	•
I1, I2, I3, In	•
P1, P2, P3	•
Pt	•
Q1, Q2, Q3	•
Qt	•
S1, S2, S3	•
St	•
FP1, FP2, FP3	•
FPt	•
Cos ϕ 1, Cos ϕ 2, Cos ϕ 3	•
Cos ϕ t	•

Grandeurs	1 sec
Tanφ	•
Fréquence	•

19.5 Courbes d'enregistrement

- ❑ Non disponible sur *ENERIUM 50*

Grandeurs	1 sec	MOY
V1, V2, V3	•	•
Vterre	•	
U12, U23, U31	•	•
I1, I2, I3, In	•	•
P1, P2, P3		• (1)
Pt	•	• (1)
Qt	•	
St	•	
FP1, FP2, FP3		• (1)
FPt	•	• (1)
Cosφ1, Cosφ2, Cosφ3, Cosφt		• (1)
Tanφ		• (1)
Fréquence		•
Facteur de crête V1, V2, V3		•
Facteur de crête I1, I2, I3		•
Déséquilibre U	•	
THD V1, V2, V3	•	•
THD U12, U23, U31	•	•
THD I1, I2, I3, In	•	•

(1) Mesure également en mode générateur et récepteur

19.6 Erreurs intrinsèques

- ❑ Conforme à la norme centrale de mesure NF EN 61557-12
- ❑ A 23°C ±2°C, 50Hz (sauf pour la grandeur F)
- ❑ $V_{nom}/U_{nom} = 230\text{ V} / 400\text{ V}$ pour TP secondaire > 100 V
- ❑ $V_{nom}/U_{nom} = 57,7\text{ V} / 100\text{ V}$ pour TP secondaire = 100 V
- ❑ $I_{nom} = 5\text{ A}$

U compris entre [10% et 120%] de U_{nom}	
I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	
F compris entre [42,5 Hz et 69 Hz]	
FP égal à 1	
V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}	
I compris entre [1% et 5%] de I_{nom}	±1% de la mesure
I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure

Grandeur	Conditions	Précision
	FP compris entre [0,5 inductif et 0,8 capacitif]	
	V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}	
	I compris entre [2% et 10%] de I_{nom}	±1% de la mesure
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,6% de la mesure
Q	Sin (ϕ) = 1	
	V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}	
	I compris entre [2% et 5%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
	I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
	Sin (ϕ) compris entre [0,5 inductif et 0,5 capacitif]	
	V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}	
	I compris entre [5% et 10%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
	Sin (ϕ) compris entre [0,25 inductif et 0,25 capacitif]	
	V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}	
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
	S	V compris entre [80% et 120%] de V_{nom}
I compris entre [2% et 5%] de I_{nom}		±1% de la mesure
I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}		±0,5% de la mesure
Cos(ϕ)	Cos(ϕ) compris entre [0,5 inductif et 0,5 capacitif]	±0,02 points
	Cos(ϕ) compris entre [0,2 inductif et 0,2 capacitif]	±0,05 points
Tan(ϕ)	Tan(ϕ) comprise entre [1,732 inductif et 1,732 capacitif]	±0,02 points
	Tan(ϕ) comprise entre [4,90 inductif et 4,90 capacitif]	±0,05 points
FP	FP compris entre [0,5 inductif et 0,5 capacitif]	±0,02 points
	FP compris entre [0,2 inductif et 0,2 capacitif]	±0,05 points
E active	FP égal à 1	
	I compris entre [1% et 5%] de I_{nom}	±1% de la mesure
	I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
	FP compris entre [0,5 inductif et 0,8 capacitif]	
	I compris entre [2% et 10%] de I_{nom}	±1% de la mesure
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,6% de la mesure
E réactive	Sin (ϕ) = 1	
	I compris entre [2% et 5%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
	I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
	FP compris entre [0,5 inductif et 0,5 capacitif]	
	I compris entre [5% et 10%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
	FP compris entre [0,25 inductif et 0,25 capacitif]	
	I compris entre [10% et 130%] de I_{nom}	±0,625% de la mesure
E apparente	I compris entre [2% et 5%] de I_{nom}	±1% de la mesure
	I compris entre [5% et 130%] de I_{nom}	±0,5% de la mesure
Harmoniques par rang	-	±0,5% de la mesure
THD	-	±0,5% points

Grandeur	Conditions	Précision
CH	-	±20 ppm
Heure	T = 23°C	±20 ppm (soit ±52 secondes sur 30 jours)

19.7 Contraintes d'environnement

19.7.1 Contraintes climatiques

Température d'utilisation	-10 à 55°C (K55 selon NF EN 61557-12)
Humidité en utilisation	Jusqu'à 95% à 40°C
Température de stockage	-25 à +70°C

19.7.2 Contraintes sécuritaires

Degré de pollution	2
Tenue au feu	Conforme à la norme UL94 pour le niveau de sévérité V1
Catégorie d'installation	III

19.7.3 Contraintes mécaniques

Indice de protection	Selon la CEI 60529, pour le niveau de sévérité suivant : Indice IP 51 (en face avant) Indice IP 20 (en face arrière)
Chocs mécaniques	Selon CEI 61010-1
Vibrations	CEI 60068-2-6 (méthode A)
Chute libre avec emballage	A une hauteur de 1 m, selon la norme NF H 0042-1

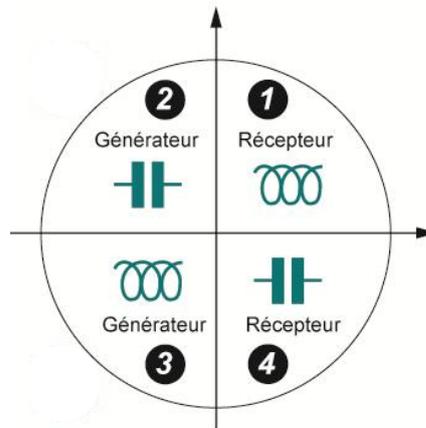
19.7.4 Compatibilité électromagnétique

- Selon norme CEI 61326-1

Accès	Normes	Niveau
Enveloppe	CEI 61000-4-2 : Décharges électrostatiques	4 kV contact ; 4 kV air
	CEI 61000-4-3 : Champ électromagnétique	3 V/m (80 MHz à 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz à 2 GHz) 1 V/m (2 GHz à 2,7 GHz)
Alimentation c.a. (incluant la protection à la terre)	CEI 61000-4-11 : Creux de tension	0% pendant ½ cycle 0% pendant 1 cycle 70% pendant 25/30 cycles
	CEI 61000-4-11 : interruptions brèves	0% pendant 250/300 cycles
	CEI 61000-4-4 : Transitoire rapide en salve	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)
	CEI 61000-4-5 : Onde de choc	0,5 kV ligne à ligne 1 kV ligne à terre
	CEI 61000-4-6 : Perturbations RF conduites	3 V (150 kHz à 80 MHz)
Alimentation c.c.	CEI 61000-4-4 : Transitoire rapide en salve	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)
	CEI 61000-4-5 : Onde de choc	0,5 kV ligne à ligne 1 kV ligne à terre
	CEI 61000-4-6 : Perturbations RF conduites	3 V (150 kHz à 80 MHz)
Entrée/Sortie Signal/Commande (incluant les lignes connectées à un accès fonctionnel à la terre)	CEI 61000-4-4 : Transitoire rapide en salve	0,5 kV (5/50 ns, 5 kHz)
	CEI 61000-4-5 : Onde de choc	1 kV ligne à terre
	CEI 61000-4-6 : Perturbations RF conduites	3 V (150 kHz à 80 MHz)

20 FORMULES ET PRINCIPES DE CALCUL

20.1 Convention



Rappel des quadrants utilisés par l'ENERIUM.

20.2 Tensions simples

- Les mesures sont réalisées comme suit :

- $V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 V_L^2[10T]}$ Pour F = 50Hz OU $V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 V_L^2[12T]}$ Pour F = 60Hz
- Avec $V_L[10T] = \sqrt{\frac{1}{10} \times \sum_1^{10} V_L^2[T]}$, $V_L[12T] = \sqrt{\frac{1}{12} \times \sum_1^{12} V_L^2[T]}$ ET $V_L[T] = \sqrt{\frac{1}{128} \times \sum_1^{128} v_L^2}$ avec L = 1, 2, 3, T

20.3 Tensions composées

- Les mesures sont réalisées comme suite :

- $U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 U_{ab}^2[10T]}$ Pour F = 50Hz OU $U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 U_{ab}^2[12T]}$ Pour F = 60Hz
- Avec $U_{ab}[10T] = \sqrt{\frac{1}{10} \times \sum_1^{10} U_{ab}^2[T]}$ OU $U_{ab}[12T] = \sqrt{\frac{1}{12} \times \sum_1^{12} U_{ab}^2[T]}$
- Et $U_{ab}[T] = \sqrt{\frac{1}{128} \times \sum_1^{128} (v_a - v_b)^2}$ ab = 12, 23 ou 31

20.4 Courant

- Les mesures sont réalisées comme suit :

- $I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 I_L^2[10T]}$ Pour F = 50Hz OU $I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 I_L^2[12T]}$ Pour F = 60Hz
- Avec $I_L[10T] = \sqrt{\frac{1}{10} \times \sum_1^{10} I_L^2[T]}$ OU $I_L[12T] = \sqrt{\frac{1}{12} \times \sum_1^{12} I_L^2[T]}$ L = 1, 2, 3, N
- Pour L = 1, 2, 3 : $I_L[T] = \sqrt{\frac{1}{128} \times \sum_1^{128} i_L^2}$

- Pour $L = N$: $I_L[T] = \sqrt{\frac{1}{128} \times \sum_1^{128} (\hat{i}_1 + \hat{i}_2 + \hat{i}_3)^2}$

20.5 Puissance active

- Les mesures sont réalisées comme suit :
 - $P_L[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 P_L[10T]$ Pour $F = 50\text{Hz}$ OU $P_L[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 P_L[12T]$ Pour $F = 60\text{Hz}$
 - Avec $P_L[10T] = \frac{1}{10} \times \sum_1^{10} P_L[T]$ OU $P_L[12T] = \frac{1}{12} \times \sum_1^{12} P_L[T]$
 - Et $P_L[T] = \frac{1}{128} \times \sum_1^{128} v_L \times i_L$ $L = 1, 2, 3$
 - $P[1s]$ est la somme des puissances actives à la seconde :
 - $P[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$

20.6 Sens de transit des puissances

- Les produits mesurent le sens de transit des puissances "à la seconde".
 - Si $P[1s]$ est positif, alors le sens de transit des puissances est Récepteur.
 - Si $P[1s]$ est négatif, alors le sens de transit des puissances est Générateur.

20.7 Puissance réactive

- Les puissances réactives "à la seconde" sur chacune des phases $Q_1[1s]$, $Q_2[1s]$ et $Q_3[1s]$, ainsi que la puissance réactive triphasée "à la seconde" $Q[1s]$ sont réalisées à partir d'autres mesures, selon la formule suivante :
 - $Q_L[1s] = \text{Signe}Q_L[1s] \sqrt{S_L^2[1s] - P_L^2[1s]}$ $L = 1, 2, 3$
 - $\text{Signe}Q_L[1s]$ est le signe de la puissance réactive, élaborée à partir de la transformée de Hilbert simplifiée.
- Pour $F = 50\text{Hz}$: $\text{Signe}Q_L[1s] = \text{Signe de } \sum_{i=1}^{6400} \sqrt{v_{(i-1)} * (i_1 - i_{(i-2)})}$
- Pour $F = 60\text{Hz}$: $\text{Signe}Q_L[1s] = \text{Signe de } \sum_{i=1}^{7800} \sqrt{i_{(i-1)} * (i_1 - i_{(i-2)})}$
 - $Q[1s]$ est la somme des puissances réactives "à la seconde" $Q[1s] = Q_1[1s] + Q_2[1s] + Q_3[1s]$.

20.8 Puissance apparente

- Les puissances apparentes "à la seconde" sur chacune des phases $S_1[1s]$, $S_2[1s]$ et $S_3[1s]$, ainsi que la puissance apparentes triphasée "à la seconde" $S[1s]$ sont réalisées à partir d'autres mesures, selon la formule suivante :
 - $S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$. $L = 1, 2$ ou 3
 - $S[1s]$ est la somme des puissances apparentes "à la seconde" $S[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$.

20.9 Facteur de puissance

- Les facteurs de puissance "à la seconde" sur chacune des phases $FP_1[1s]$, $FP_2[1s]$ et $FP_3[1s]$, ainsi que le facteur de puissance triphasé "à la seconde" $FP[1s]$ sont réalisées à partir d'autres mesures selon la formule suivante :
 - $FP_L [1s] = \frac{P_L [1s]}{S_L [1s]}$ L = 1, 2, 3 ou rien pour le triphasé.
- A chacune de ces grandeurs est associé le quadrant. Si $P_x[1s]$ et $Q_x[1s]$ (x = 1, 2, 3 ou rien pour la grandeur triphasée) sont de même signe, alors le quadrant est selfique ; sinon, il est capacitif.

20.10 Cos(φ)

- Les $\cos(\varphi)$ "à la seconde" sur chacune des phases $\cos(\varphi_1)[1s]$, $\cos(\varphi_2)[1s]$, $\cos(\varphi_3)[1s]$, ainsi que le $\cos(\varphi)$ global "à la seconde" appelé $\cos(\varphi_g)[1s]$ sont calculés selon la formule suivante :
 - $\cos(\varphi_L)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L)[10T]$ Pour F = 50Hz, L = 1, 2, 3
 - $\cos(\varphi_L)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L)[12T]$ Pour F = 60Hz, L = 1, 2, 3
- Et :
 - $\cos(\varphi_{global})[1s] = \frac{\cos(\varphi_1)[1s] + \cos(\varphi_2)[1s] + \cos(\varphi_3)[1s]}{3}$
 - Avec : $\cos(\varphi_L)[10T] = \cos(\text{Angle}_{V_L_Fondamental}[10T] - \text{Angle}_{I_L_Fondamental}[10T])$
 - Et : $\cos(\varphi_L)[12T] = \cos(\text{Angle}_{V_L_Fondamental}[12T] - \text{Angle}_{I_L_Fondamental}[12T])$
- A chacune de ces grandeurs est associé le quadrant.
 - Si l'angle φ est compris entre 0° et 90° ou entre 180° et 270° , alors le quadrant est selfique.
 - Si l'angle φ est compris entre 90° et 180° ou entre 270° et 360° , alors le quadrant est capacitif.

20.11 Facteur de crête

20.11.1 Pour les tensions

- $FC_{VL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 FC_{VL}[10T]$ Pour F = 50Hz OU $FC_{VL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 FC_{VL}[12T]$ Pour F = 60Hz
- Avec : $FC_{VL}[10T] = \frac{V_{crête}[10T]}{V[10T]}$
- Et : $FC_{VL}[12T] = \frac{V_{crête}[12T]}{V[12T]}$ Avec : $V[10T] = \sqrt{\frac{1}{1280} \times \sum_1^{1280} v_L^2}$ Et : $V[12T] = \sqrt{\frac{1}{1536} \times \sum_1^{1536} v_L^2}$
 - Avec : $V_{crête}[10T] = \max[abs(v_L)]$
 - Et : $V_{crête}[12T] = \max[abs(v_L)]$
 - L = 1, 2, 3

20.11.2 Pour les courants

- $FC_{IL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 FC_{IL}[10T]$ Pour F = 50Hz OU $FC_{IL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 FC_{IL}[12T]$ Pour F = 60Hz
- Avec : $FC_{IL}[10T] = \frac{I_{crête}[10T]}{I[10T]}$

- Et : $FC_{IL}[12T] = \frac{Icrête[12T]}{I[12T]}$ Avec : $I[10T] = \sqrt{\frac{1}{1280} \times \sum_1^{1280} i_L^2}$ Et : $I[12T] = \sqrt{\frac{1}{1536} \times \sum_1^{1536} i_L^2}$
 - Avec : $Icrête[10T] = \max[abs(i_L)]$
 - Et : $Icrête[12T] = \max[abs(i_L)]$
 - L = 1, 2, 3

20.12 Tan(φ)

- Le produit mesure le Tan(φ) globale "à la seconde".
- A chacune de ces grandeurs est associé le quadrant. Si P[1s] et Q[1s] (Grandeur triphasée) sont de même signe, alors le quadrant est selfique, sinon il est capacitif.
- $tg(\varphi_g)[1s] = \frac{Q[1s]}{P[1s]}$

20.13 Fréquence

- Les mesures sont réalisées à partir des mesures de puissances actives « 10 périodes » pour une fréquence réseau paramétrée à 50Hz et « 12 périodes » pour une fréquence réseau paramétrée à 60Hz. Les formules sont :
 - $F[1s] = F_échantillonnage \times \frac{10T}{Nbre_Echantillons_sur_10T}$ avec $F_échantillonnage = 128 * F[1s]$

20.14 Harmoniques

- Les produits mesurent le taux des harmoniques H_x "à la seconde", rang par rang, sur les trois tensions simples V_1, V_2, V_3 , sur les trois tensions composées U_{12}, U_{23}, U_{31} et sur les trois courants I_1, I_2, I_3 , conformément à la norme CEI 61000-4-7 (édition 2). Les mesures sont réalisées à partir des harmoniques $hx[10T]$, selon la formule suivante :

$$H_x[1s] = \sqrt{\frac{\sum_1^5 h_x^2[10T]}{\sum_1^5 h_1^2[10T]}}$$

- Lorsque la tension simple, la tension composée ou le courant est égal à 0, alors le taux d'harmonique de la grandeur concernée n'est pas calculé et il vaut 0.
- Dans le cas de l'ENERIUM 50, la mesure est réalisée jusqu'au rang 25. Dans le cas de l'ENERIUM 150, la mesure est réalisée jusqu'au rang 50.

20.15 Taux d'harmonique

- Les produits mesurent le taux d'harmoniques "à la seconde" sur les trois tensions simples $THD_{V1}[1s]$, $THD_{V2}[1s]$, $THD_{V3}[1s]$, sur les trois tensions composées $THD_{U12}[1s]$, $THD_{U23}[1s]$ et $THD_{U31}[1s]$, ainsi que sur les trois courants $THD_{I1}[1s]$, $THD_{I2}[1s]$ et $THD_{I3}[1s]$, selon la définition de la norme CEI 60050-551-20.
- Les mesures sont réalisées à partir des harmoniques rang par rang "à la seconde" déjà calculées, selon la formule suivante :

$$THD = 100 \times \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{50} H_n^2}{H_1^2}}$$

- Lorsque la tension simple, la tension composée ou le courant est égal à 0, alors le taux d'harmonique de la grandeur concernée n'est pas calculé et il vaut 0.

20.16 Energie et comptage énergie

- ❑ Les produits calculent "à la seconde" l'énergie active EP[1s], l'énergie réactive EQ[1s] et l'énergie apparente ES[1s].
- ❑ Les mesures sont réalisées à partir d'autres mesures déjà calculées, selon la formule suivante :

$$EX[1s] = M[1s] \times \frac{N_{ech}}{3600 \times F_{ech}} \quad X = P, Q \text{ ou } S$$

- ❑ Les énergies sont mesurées en valeurs absolues, elles sont donc toujours positives.
- ❑ M est la grandeur mesurée "à la seconde" (Puissance active, réactive ou apparente). N_{ech} est le nombre d'échantillons recueillis pendant la fenêtre de prise des échantillons. F_{ech} est la fréquence d'échantillonnage.
- ❑ Selon le quadrant, l'énergie mesurée est additionnée dans un compteur total.
 - Si P[1s] est positif, la mesure d'énergie EP[1s] est additionnée au compteur d'énergie active en mode récepteur CEP_R et la mesure d'énergie ES[1s] est additionnée au compteur d'énergie apparente en mode récepteur CES_R .
 - Si P[1s] est négatif, la mesure d'énergie EP[1s] est additionnée au compteur d'énergie active en mode générateur CEP_G et la mesure d'énergie ES[1s] est additionnée au compteur d'énergie apparente en mode générateur CES_G .
 - Si P[1s] et Q[1s] sont positifs, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du premier quadrant CEQ_1 . Si P[1s] est négatif et que Q[1s] est positif, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du second quadrant CEQ_2 . Si P[1s] est positif et que Q[1s] est négatif, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du troisième quadrant CEQ_4 . Si P[1s] et Q[1s] sont négatifs, la mesure d'énergie EQ[1s] est additionnée au compteur d'énergie réactive du quatrième quadrant CEQ_3 .
- ❑ Il est possible de remettre à zéro tous les compteurs d'énergie, par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante. Il est également possible de réinitialiser avec une valeur, un compteur indépendamment d'un autre, toujours par l'envoi d'un mot de commande sur la communication locale ou distante.

20.17 Déséquilibre

- ❑ Les produits calculent toutes les secondes le taux de déséquilibre en tension appelé Des[1s], à partir des mesures des tensions composées "à la seconde" et selon l'algorithme suivant :
 - Soit les grandeurs Fact1 et Fact2, telles que :
 - $Fact1 = U_{12}^2[1s] + U_{23}^2[1s] + U_{31}^2[1s]$
 - $Fact2 = U_{12}^4[1s] + U_{23}^4[1s] + U_{31}^4[1s]$
 - Soit la grandeur Fact3, telle que :
 - Si $(3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2) < 0$
 - Alors $Fact3 = 0$
 - Sinon $Fact3 = \sqrt{3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2}$
 - Soit la grandeur Fact4, telle que :
 - Si $(6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2) < 0$
 - Alors $Fact4 = 0$
 - Sinon $Fact4 = \sqrt{6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2}$
 - Si $Fact4 > 0$
 - Alors $Des[1s] = 1000 \times \frac{(Fact1 - Fact3)}{Fact4}$
 - Sinon $Des[1s] = 0$

20.18 Ordre de phase

- ❑ Cette fonction réalise le test du câblage, par la vérification de l'ordre des phases sur les voies tension. Le calcul est réalisé sur 3 périodes et toutes les 10 périodes du signal de référence en entrée. Si l'ordre des phases est incorrect, alors un pictogramme est allumé dans le bandeau bas des écrans de visualisation.

20.19 Compteur horaire

- ❑ Incrément des compteurs horaires au centième d'heure (1 centième heure = 36 secondes).

20.20 Grandeurs moyennes

- ❑ Les moyennes sont des moyennes glissantes, remises à jour tous les dixièmes de la durée d'intégration. La durée d'intégration est commune à toutes les grandeurs. Cette durée d'intégration est choisie parmi les valeurs prédéfinies suivantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 mn.
- ❑ Toutes les valeurs moyennes peuvent être réinitialisées par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des moyennes des grandeurs du type FP_x et $\cos(\varphi_x)$, pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

20.20.1 Moyennes quadratiques

- ❑ Les moyennes quadratiques de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants, sont calculées selon la formule suivante :

$$X[moy] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N X[1s]_i^2}$$

20.20.2 Moyennes arithmétiques (A)

- ❑ Les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants sont calculées selon la formule suivante :

$$X[moy] = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N X[1s]_i$$

- ❑ Dans le cas où $P_x[1s]$ est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque $P_x[1s]$ est négatif (mode générateur), c'est la valeur 0 qui est prise en compte dans la moyenne.
- ❑ Dans le cas où $P_x[1s]$ est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque $P_x[1s]$ est négatif (mode générateur), c'est la valeur 1 qui est prise en compte dans la moyenne.
- ❑ Dans le cas où $P_x[1s]$ est négatif (mode générateur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque $P_x[1s]$ est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur 0 qui est prise en compte dans la moyenne.

20.20.3 Moyennes arithmétiques (E)

- ❑ Les produits calculent les moyennes arithmétiques de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants, en mode générateur. Ces moyennes sont les suivantes :
 - $FP_1G[moy]$, $FP2G[moy]$, $FP3G[moy]$, $FPG[moy]$
 - $\cos(\varphi1)G[moy]$, $\cos(\varphi2)G[moy]$, $\cos(\varphi3)G[moy]$, $\cos(\varphi)G[moy]$

- ❑ Dans le cas où $P_x[1s]$ est négatif (mode générateur), c'est la valeur mesurée "à la seconde", qui est prise en compte dans la moyenne. Lorsque $P_x[1s]$ est positif ou nul (mode récepteur), c'est la valeur 1 qui est prise en compte dans la moyenne.

20.21 Calcul des minima

- ❑ Chaque minimum est horodaté (date et heure de la détection du minimum). Tous les minima peuvent être réinitialisés par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des minima des grandeurs du type FP_x et $\cos(\varphi_x)$, pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

20.22 Minima des grandeurs

20.22.1 Minima (A)

- ❑ Les minima de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] < X[\min]$)
 - Alors ($X[\min] = X[1s]$)
 - Avec $X = U_{ab}, I_L$ ou F
 - $ab=12, 23$ ou 31
 - $L = 1, 2$ ou 3

20.22.2 Minima (B)

- ❑ Les minima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] < XR[\min]$) ET ($P[1s] \geq 0$)
 - Alors ($XR[\min] = X[1s]$) avec $X = P$ ou Q

20.22.3 Minima (C)

- ❑ Les minima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] < XG[\min]$) ET ($P[1s] < 0$)
 - Alors ($XG[\min] = X[1s]$) avec $X = P$ ou Q

20.23 Minima des grandeurs moyennes

20.23.1 Minima (A)

- ❑ Les minima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[moy] < XR[\min moy]$) ET ($P[moy] \geq 0$)
 - Alors ($XR[\min moy] = X[moy]$) avec $X = FP$ ou $\cos(\varphi_g)$.

20.23.2 Minima (B)

- ❑ Les minima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[moy] < XG[\min moy]$) ET ($P[moy] < 0$)
 - Alors ($XG[\min moy] = X[moy]$) avec $X = FP$ ou $\cos(\varphi)$.

20.24 Calcul des maxima

- Chaque maximum est horodaté (date et heure de la détection du maximum). Tous les maxima peuvent être réinitialisés par l'écriture d'un mot de commande sur la communication distante ou locale. La réinitialisation consiste à mettre la valeur 0 dans la grandeur, à l'exception des maxima des grandeurs du type FP_x et $\cos(\varphi_x)$, pour qui la réinitialisation consiste à mettre la valeur 1.

20.25 Maxima des grandeurs

20.25.1 Maxima (A)

- Les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les quatre quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] > X[\max]$)
 - Alors ($X[\max] = X[1s]$)
 - avec $X = U_{ab}, I_L, F$ ou S
 - $ab=12, 23$ ou 31
 - $L = 1, 2$ ou 3

20.25.2 Maxima (B)

- Les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] > XR[\max]$) ET ($P[1s] \geq 0$)
 - Alors ($XR[\max] = X[1s]$) avec $X = P$ ou Q .

20.25.3 Maxima (C)

- Les maxima de grandeurs "à la seconde" dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[1s] > XG[\max]$) ET ($P[1s] < 0$)
 - Alors ($XG[\max] = X[1s]$) avec $X = P$ ou Q .

20.26 Maxima des grandeurs moyennes

20.26.1 Maxima (A)

- Les maxima de grandeurs moyennes dans les quatre quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[moy] > X[\max moy]$)
 - Alors ($X[\max moy] = X[moy]$)

20.26.2 Maxima (B)

- Les maxima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si ($X[moy] > XR[\max moy]$) ET ($P[moy] \geq 0$)
 - alors ($XR[\max moy] = X[moy]$)

20.26.3 Maxima (C)

- Les maxima de grandeurs moyennes dans les deux quadrants sont élaborés selon l'algorithme suivant :
 - Si $(X[moy] > XG[\max moy])$ ET $(P[moy] < 0)$
 - alors $(XG[\max moy] = X[moy])$



FRANCE

Chauvin Arnoux Energy

16, rue Georges Besse - Silic 44 92182

Antony cedex

Tel. : +33 1 75 60 10 30

Fax : +33 1 46 66 62 54

info@chauvinarnoux.fr

<https://www.chauvin-arnoux-energy.com/fr>

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Energy

16, rue Georges Besse - Silic 44 92182

Antony cedex

Tel. : +33 1 75 60 10 30

Fax : +33 1 46 66 62 54

export@chauvinarnoux.fr

<https://www.chauvin-arnoux-energy.com/fr>

