

ULYS FLEX Modbus



GARANTIE, RESPONSABILITE ET PROPRIETE

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).

DROITS DE PROPRIETE

Tous les manuels et documentation de toute nature sont la propriété de la société CA ENERGY et sont protégés par le droit d'auteur, tous droits réservés. Ils ne peuvent être distribués, traduits ou reproduits, en tout ou en partie, de quelque manière que ce soit et sous quelque forme que ce soit.

COPYRIGHT

Tous droits réservés. La reproduction, l'adaptation ou la traduction du présent manuel sans autorisation écrite préalable est interdite, dans les limites prévues par les lois gouvernant les droits de copyright.

Copyright CA ENERGY – 2018.

Première édition, May 2018.

MARQUES DEPOSEES

ULYS FLEX MODBUS est une marque déposée par CA ENERGY.

FIN DE VIE DES APPAREILS

Les produits que nous commercialisons n'entrent 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.

MANUEL

Utilisation et Programmation

5

MODBUS

Protocole de communication

37

MANUEL

Utilisation et Programmation

Sommaire

1. INTRODUCTION	7
1.1 PRECAUTIONS D'EMPLOI.....	7
2. SYMBOLES GRAPHIQUES	8
3. VERIFICATIONS PRELIMINAIRES	8
4. DESCRIPTION GENERALE	8
5. INSTALLATION.....	9
5.1 PRÉREQUIS ENVIRONNEMENTAUX.....	9
5.2 MONTAGE.....	9
6. DES MESURES EN TOUTE SECURITE	9
7. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES.....	10
7.1 RACCORDEMENTS COURANT ET TENSION	10
7.2 ALIMENTATION AUXILIAIRE	11
7.3 PORT DE COMMUNICATION RS485.....	12
7.4 SORTIE DIGITALE.....	13
8. CONFIGURATION ET UTILISATION.....	14
8.1 LISTE DES SYMBOLES DE L'AFFICHEUR	14
8.2 STRUCTURE DES PAGES D'AFFICHAGE.....	16
8.3 PAGE ACCUEIL.....	16
8.4 LOOP 1 - VALEURS INSTANTANÉES	17
8.5 MESURES HORS LIMITES.....	18
8.6 VALEURS MIN / MAX INSTANTANÉES.....	18
8.7 TABLE DES VALEURS INSTANTANÉES	19
8.8 LOOP 2 - VALEURS DMD (DEMANDE)	20
8.9 VALEUR MAX DE DMD	20
8.10 TABLE DES PARAMÈTRES DE DMD	20
8.11 LOOP 3 - COMPTEURS D'ENERGIE	21
8.12 TABLE DES PARAMÈTRES DES COMPTEURS D'ÉNERGIES.....	23
8.13 LOOP 4 - CONFIGURATION GENERALE.....	25
8.14 LOOP 6 - CONFIGURATION D'INSTALLATION	31
8.15 LOOP 5 - INFO	34
9. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	35

1. INTRODUCTION

Vous venez d'acquérir un ULYS FLEX MODBUS et nous vous remercions de votre confiance. Pour obtenir le meilleur service de votre appareil:

- **Lisez** attentivement cette notice de fonctionnement avant d'installer et d'utiliser l'appareil.
- **Respectez** les précautions d'utilisations qui y sont mentionnées.

Symbole	Signification
	ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	Ce symbole indique la conformité aux directives européennes, notamment DBT et CEM.
	Ce symbole signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2002/96/EC : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.
	Information ou astuce.

- À réception de l'appareil, contrôlez qu'il est intact et n'a subi aucun dommage pendant le transport. En cas de problème, contacter le service après-vente pour les éventuelles réparations ou remplacements.
- 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'alimentation et la tension du réseau coïncident.

1.1 PRECAUTIONS D'EMPLOI

Précautions de sécurité

Avant toute intervention, vérifier que l'appareil est débranché de toutes les sources de tension.

Précautions contre les parasites électriques

Bien que l'ULYS FLEX MODBUS soit immunisé contre les perturbations électriques et électromagnétiques réglementaires, il faut 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.

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.

Instructions 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. SYMBOLES GRAPHIQUES

Dans ce manuel, certaines instructions sont mises en évidence à l'aide de symboles graphiques afin d'attirer l'attention du lecteur sur de possible danger. Ces symboles sont:



DANGER! Ce symbole avertit d'une présence éventuelle de tension dangereuse (même pendant de courts instants) sur les points indiqués.



ATTENTION! Ce symbole avertit de l'éventualité d'un incident grave ou de dommages à l'appareil si des précautions adaptées ne sont pas prises.



NOTE. Ce symbole indique la présence d'une information importante qui se doit d'être lue avec attention.

3. VERIFICATIONS PRELIMINAIRES



NOTE. A l'ouverture de la boîte, vérifier que l'équipement n'a pas été endommagé dans le transport. En cas de dommage apparent, contacter votre distributeur pour une demande de SAV.

Contenu de la boîte:

- L'appareillage
- Le Guide d'installation rapide
- 3 boucles Rogowski

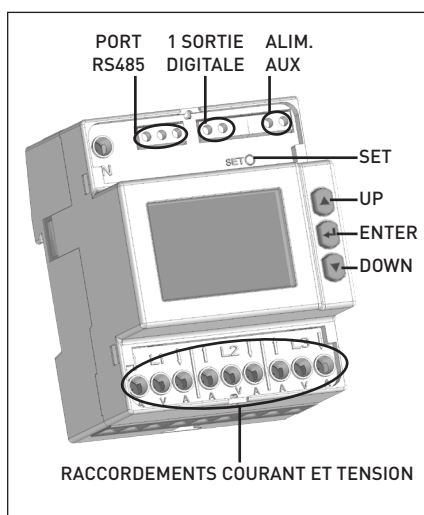
4. DESCRIPTION GENERALE

L'appareil est un compteur d'énergie digital conçu pour la mesure des grandeurs électriques des réseaux triphasés. Il délivre des mesures de précision, même sur des réseaux à forte distorsion.

L'écran LCD permet l'affichage simultané des valeurs triphasées. Les paramètres de fonctionnement sont accessibles et modifiables via les touches/boutons.

Le compteur, compact et économique, opère de manière autonome ou bien s'intègre dans un réseau de gestion et de monitoring énergétique.

Le compteur remplace les multiples appareils de mesure analogiques que sont les ampèremètre, voltmètre, wattmètre, etc.



5. INSTALLATION



NOTE. L'équipement respecte les normes 89/366/EEC, 73/23/EEC. Cependant une installation non conforme peut conduire à des champs magnétiques et à des interférences radio. Il est donc essentiel de se conformer à la norme CEM.

5.1 PRÉREQUIS ENVIRONNEMENTAUX

L'environnement relatif à l'installation de l'appareil doit répondre aux points suivants:

- Pose en espace intérieur
- Température de service entre -25°C et +55°C
- Taux d'humidité maxi 80% (sans condensation)
- Altitude maxi 2000 m au-dessus du niveau de la mer



NOTE. L'équipement ne doit pas être exposé au rayonnement solaire.

5.2 MONTAGE

L'appareil est muni d'une fixation sur rail DIN (EN 60715).

Pour le montage sur rail DIN, utiliser un tournevis plat pour faire levier sur le crochet en plastique situé sous l'appareil. Cette opération permet la fixation de l'appareil sur le rail.

6. DES MESURES EN TOUTE SECURITE



DANGER! Avertissement qu'une tension potentiellement dangereuse peut être présente sur les conducteurs, même pendant de courts instants.



ATTENTION! Les raccordements électriques des appareils doivent être réalisés par des techniciens expérimentés et habilités.

Avant tout branchement, vérifier que:

1. Les câbles d'alimentation sont hors tension.
2. L'appareil est raccordé suivant le schéma.
3. L'alimentation auxiliaire correspond aux spécifications de l'appareil.
4. L'appareil est installé dans un environnement sans vibration et à température normale de fonctionnement.
5. Les extrémités des câbles sont bien isolés (non accessibles) après les raccordements effectués.
6. Le câblage est réalisé suivant les règles de l'art relatif au pays où l'appareil est installé.
7. Un disjoncteur et une protection (ex. fusible type T de 250 mA) sont bien installés entre l'alimentation de l'appareil et le réseau électrique.
8. Les connexions sont faites en respectant les correspondances tensions/courants.
 - Entrée tension phase 1 en L1 et entrée courant I1 en A1.
 - Entrée tension phase 2 en L2 et entrée courant I2 en A2.
 - Entrée tension phase 3 en L3 et entrée courant I3 en A3.
9. Les polarités d'entrée et sortie sont respectées lors d'utilisation de boucles flexibles (dites de Rogowski).
10. Les raccordements sont tels que les connections ne peuvent être accidentellement défaits.

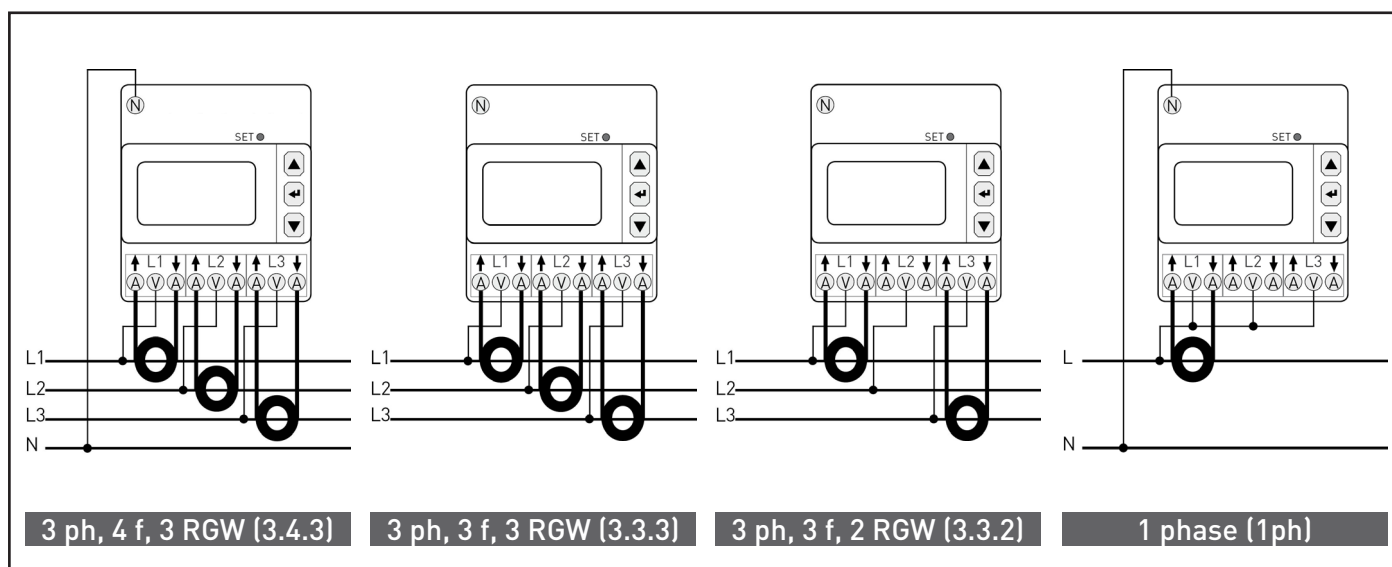
7. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

⚠ ATTENTION! L'installation et la mise en service de l'instrument doit être réalisée par du personnel qualifié. Mettre hors tension avant installation de l'équipement.

7.1 RACCORDEMENTS COURANT ET TENSION

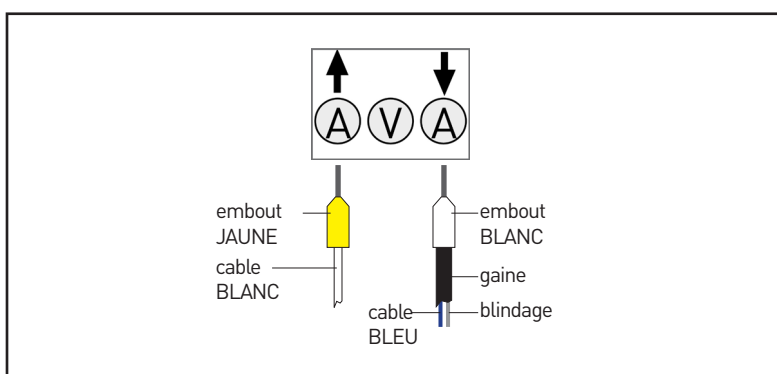
⚠ DANGER! Cette partie décrit les entrées de mesure tension et courant susceptibles de niveaux de tension dangereux.

⚠ ATTENTION! Avant raccordement, vérifier l'absence de courant et de tension dans les conducteurs. **NE PAS CONNECTER** sous tension.



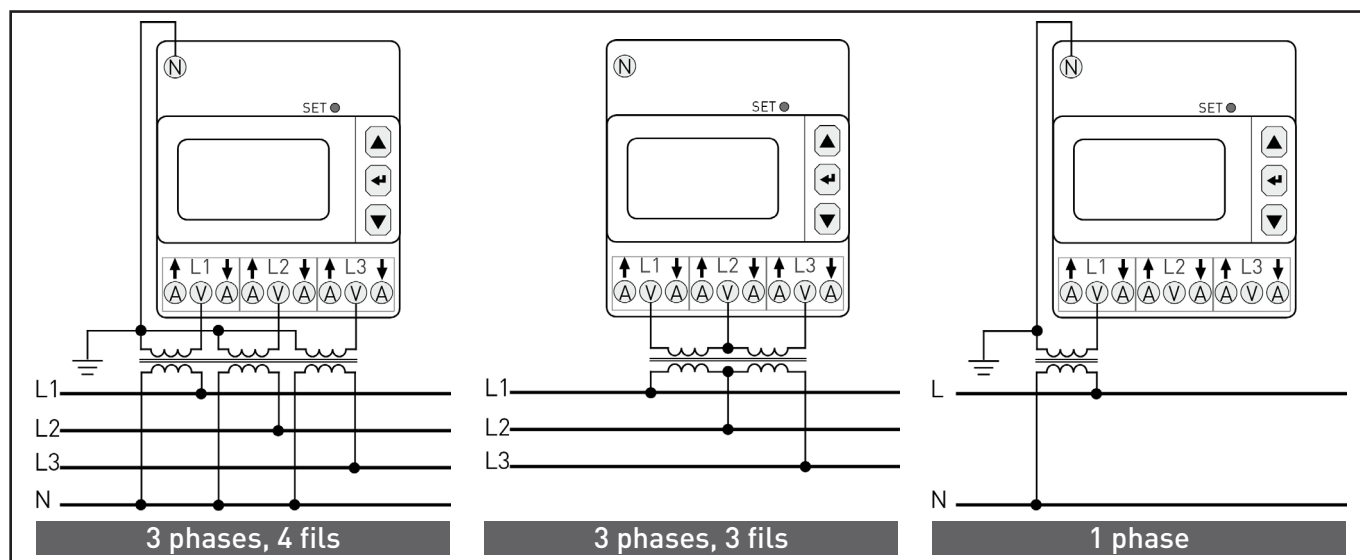
Appareil avec boucles flexibles (rogowski)

Lors d'utilisation de boucles flexibles, connecter l'extrémité jaune sur la borne $\uparrow$ (signal) et l'extrémité blanche sur la borne $\downarrow$ (commun).



Detail pour raccordement boucle flexible Rogowski

Schémas utilisant des transformateurs de tension (TT):

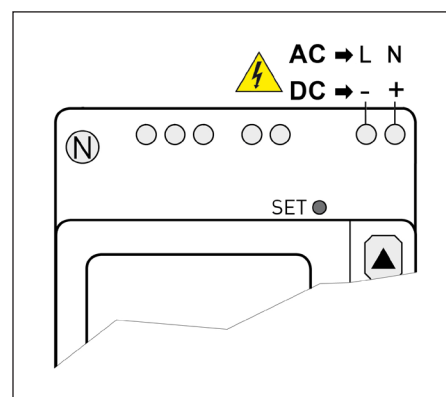


Appareil avec transformateur de tension (TT)

Pour le mode de raccordement, se référer à la section 8.14.1.

7.2 ALIMENTATION AUXILIAIRE

- ⚡ DANGER!** Ce paragraphe décrit l'alimentation AUX susceptible de niveaux de tension dangereux.
- ⚠ ATTENTION!** Avant raccordement, vérifier l'absence de courant et de tension dans les conducteurs. **NE PAS CONNECTER** sous tension.
- ⚠ ATTENTION!** Installer un disjoncteur et une protection (ex. fusible type T de 250 mA) entre l'alimentation de l'appareil et le réseau électrique.
- ⚠ ATTENTION!** Avant de raccorder l'appareil au réseau, vérifier que la tension de ce dernier correspond aux valeurs indiquées dans les spécifications.



Alimentation Auxiliaire

L'appareil se doit d'être alimenté par une source auxiliaire (AUX) à 85...265 VAC / 110 VDC $\pm 15\%$.

7.3 PORT DE COMMUNICATION RS485



ATTENTION! Avant raccordement, vérifier l'absence de courant et de tension dans les conducteurs. NE PAS CONNECTER sous tension.

La communication par le port série RS485 permet la gestion de l'appareil en local ou à distance par un ordinateur (PC).

Pour une connexion locale, un convertisseur RS485/USB est requis pour adapter les signaux et la connectique entre l'appareil et le PC.

L'interface RS485 permet une connexion multipoint. Si plus de 32 appareils sont susceptibles d'être connectés, veillez à utiliser un répéteur de signal. Chaque répéteur peut gérer jusque 32 appareils.

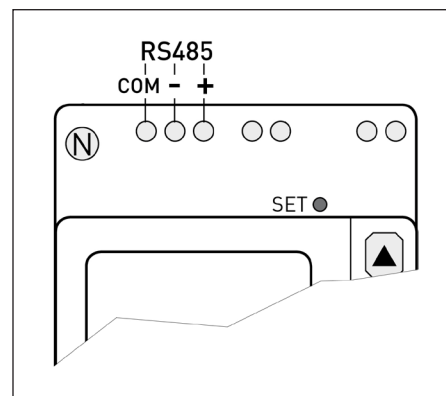
La connectique prévoit un troisième conducteur sur le bornier (COM) afin d'assurer une même référence à tous les équipements du réseau.

Lorsque des perturbations magnétiques importantes affectent la qualité du signal, un câble blindé (avec paires torsadées) doit être utilisé. Une résistance de fin de ligne ($RT=120\ldots150\ \Omega$) doit être installée aux deux extrémités du réseau. Grâce à ces résistances, la réflexion du signal le long du câble est réduite. Cependant, dans le cas de courtes distances (max. 100 m) ou de bas débit (<9600 bps) les résistances ne sont en général pas nécessaires.

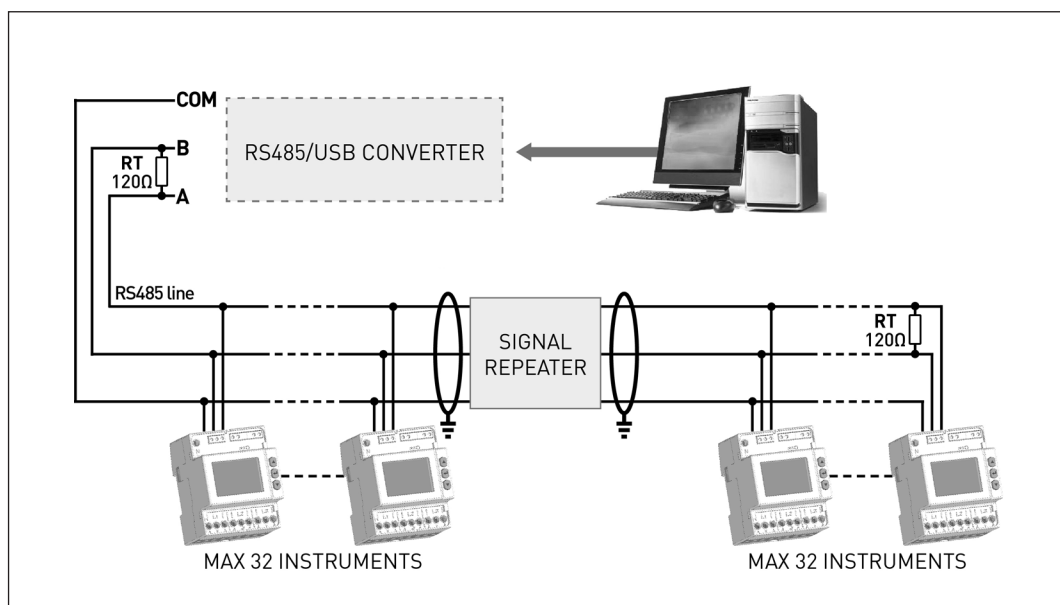


NOTE. La valeur de chaque résistance ne doit pas être inférieure à $120\ \Omega$ afin d'éviter toute surcharge sur la ligne de communication.

La distance maximum recommandée pour une connexion à 9600 bps est d'environ 1 km. Pour de plus longues distances, abaisser la vitesse de communication; dans ce cas prévoir aussi des câbles à faible atténuation et/ou des répéteurs de signal.



Port RS485



Connexion au réseau RS485

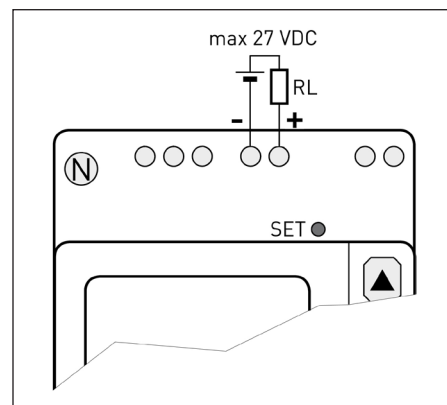
7.4 SORTIE DIGITALE



ATTENTION! Avant raccordement, vérifier l'absence de courant et de tension dans les conducteurs. NE PAS CONNECTER sous tension.

La sortie digitale disponible est de type passive et optoisolée. Elle permet l'émission d'impulsion ou d'état d'alarme.

Pour la configuration de la sortie digitale, se référer à la section 8.13.1.



Sortie digitale

8. CONFIGURATION ET UTILISATION

A la première mise sous tension, les pages suivantes sont affichées.



Dans la séquence d'affichage ci-dessus, la page «valeurs instantanées» peut être différente dans les cas suivants:

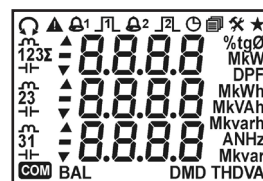
- Une «page d'accueil» a été définie en réglage (se référer à la section 8.3).
- Affichage de la dernière page affichée avant coupure secteur (si aucune «Page d'Accueil» n'a été définie).



NOTE. A la mise sous tension de l'appareil, l'affichage est rétroéclairé. Après 30 s d'inactivité sur les touches de l'appareil, le rétroéclairage s'éteint automatiquement. Le rétroéclairage se rallume dès qu'une touche est à nouveau enfoncée.

8.1 LISTE DES SYMBOLES DE L'AFFICHEUR

Un test d'afficheur peut être obtenu pour chaque page, sauf pour les pages de configuration, en pressant simultanément les 3 touches ▲, ▼, ← et pendant au moins 10 s.

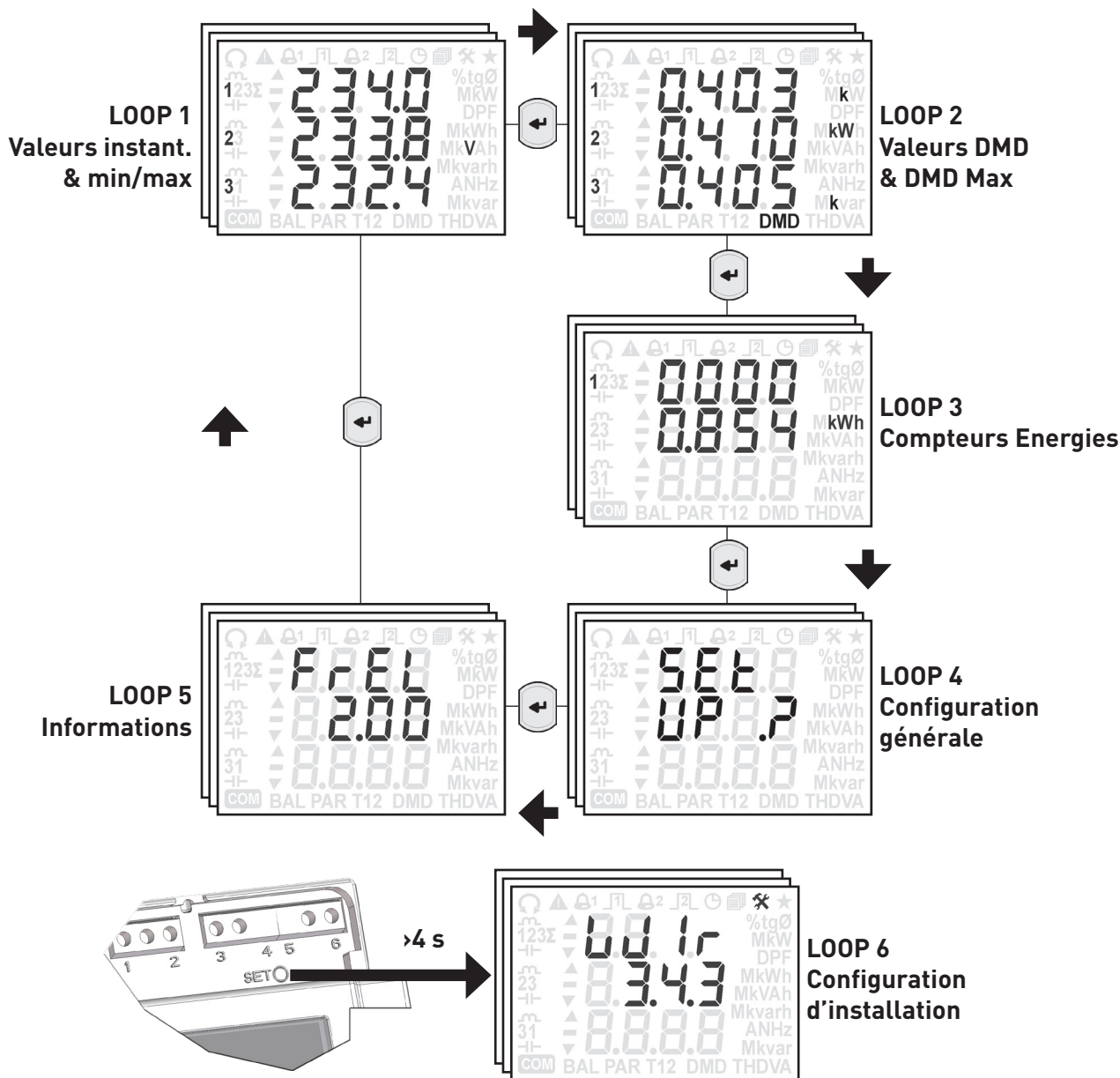


SYMBOLE	SIGNIFICATION	AFFECTATION
	Status de l'ordre des phases	
	Ordre des phases ok (123/CCW).	Pages de mesures
	Ordre des phases erroné (132/CW).	Pages de mesures
	Ordre des phases indéfini (Ordre des phases indéfini (ex.1 ou plusieurs phases sont manquantes).	Pages de mesures
CLIGNOTEMENT		
NON AFFICHE	Branchement monophasé.	Pages de mesures
	Info/status de sortie digitale en mode Alarme	
	Page de Setup pour sortie digitale en mode Alarme.	Configuration, page pour sortie digitale en alarme
	Alarme active pour la sortie digitale.	Pages de mesures
	Info/status sortie digitale en mode Pulse (impulsion)	
	Page de Setup pour sortie digitale en mode Pulse.	Configuration générale, page pour la sortie digitale, mode impulsion
	Emission d'impulsion (sortie digitale).	Pages de mesures
CLIGNOTEMENT RAPIDE		
	Impulsion Hors capacité (sortie digitale).	Pages de mesures
	Attention générale	
	Dépassement - mesures hors d'échelle.	Pages de mesures
	FSA*PT trop élevé.	Configuration d'installation, pendant la programmation FSA, PT
CLIGNOTEMENT		
	Mémoire pleine, arrêt d'enregistrement (en mode FILL).	Toute page sauf Setup
CLIGNOTEMENT		
	Ordre des phases indéfini (ex. 2 phases en court-circuit, 1 ou plusieurs phases sont disparues).	Pages de mesures

SYMBOLE	SIGNIFICATION	AFFECTATION
	Horloge	
	Setup page for date and time.	Configuration générale, page horloge
	Info page for date and time.	Info, page horloge
 CLIGNOTEMENT	Undefined date and time (no clock setup after power on).	Toute page sauf Setup
	Mémoire/Enregistrement de données	
	Page de configuration pour l'enregistrement de données.	Configuration générale, page pour l'enregistrement de données
	Enregistrement de données actif.	Toute page sauf Setup
 CLIGNOTEMENT	Mémoire en écrasement (mode enregistrement RING).	Toute page sauf Setup
 CLIGNOTEMENT	Mémoire pleine, enregistrement fermé (mode enreg. FILL).	Toute page sauf Setup
	Pages de configuration (Setup)	Toute page sauf Setup
	Page d'accueil	
	La page en cours est la page d'accueil.	Page d'accueil
	Etat de communication	
	Page des paramètres de communication.	Configuration d'installation, pages Baud, Par, Addr
	Communication active.	Toute page sauf Setup
	Valeurs inductives et capacitives	
	Valeur Inductive.	Compteurs d'énergie, facteurs de puissance, puissances reactives
	Valeur Capacitive.	Compteurs d'énergie, facteurs de puissance, puissances reactives
	Valeurs Maximum & Minimum	
	Valeur Maximum.	Pages des valeurs instantanées
	Valeur de demande (DMD) Maximum.	Pages des valeurs DMD
	Valeur Minimum.	Pages des valeurs instantanées

8.2 STRUCTURE DES PAGES D’AFFICHAGE

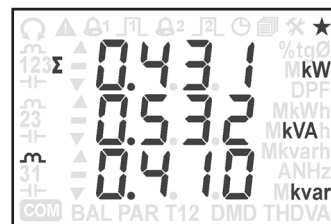
L'ensemble des valeurs et paramètres disponibles sont classés et affichés dans 6 rubriques distinctes dénommées Loop1 à Loop6. Pour chaque rubrique correspond un certain type de données qui sont affichées sur plusieurs pages. Une fois dans une rubrique, on peut faire défiler les pages disponibles en boucle. La touche permet de changer de rubrique (Loop 1 à 5). La rubrique Loop 6 est accessible en appuyant sur le bouton affleurant SET pendant au moins 4 s. Une fois dans la rubrique de votre choix, vous faites défiler les pages à l'aide des touches . Note spéciale Loop4: pour accéder aux pages de la rubrique Loop 4, faire s'afficher la page portant le message **Setup?** et appuyer sur la touche au moins 3 s.



8.3 PAGE ACCUEIL

Si prédéfinie, une page d'accueil s'affiche automatiquement après 2 minutes d'inactivité sur les touches de l'instrument. Seule une des pages des valeurs mesurées peut être définie comme page d'accueil, comme sur l'exemple ci-contre, la page générale des énergies.

Pour définir la page d'accueil, naviguer dans le menu jusqu'à la page souhaitée. Maintenir le bouton appuyé pendant 5 s. Le symbole s'affiche pour indiquer que cette page est maintenant fixée comme page d'accueil. Pour supprimer la sélection de page d'accueil, naviguer jusqu'à la page d'accueil concernée et maintenir le bouton appuyé pendant 5 s. Le symbole disparaît.



8.4 LOOP 1 - VALEURS INSTANTANÉES

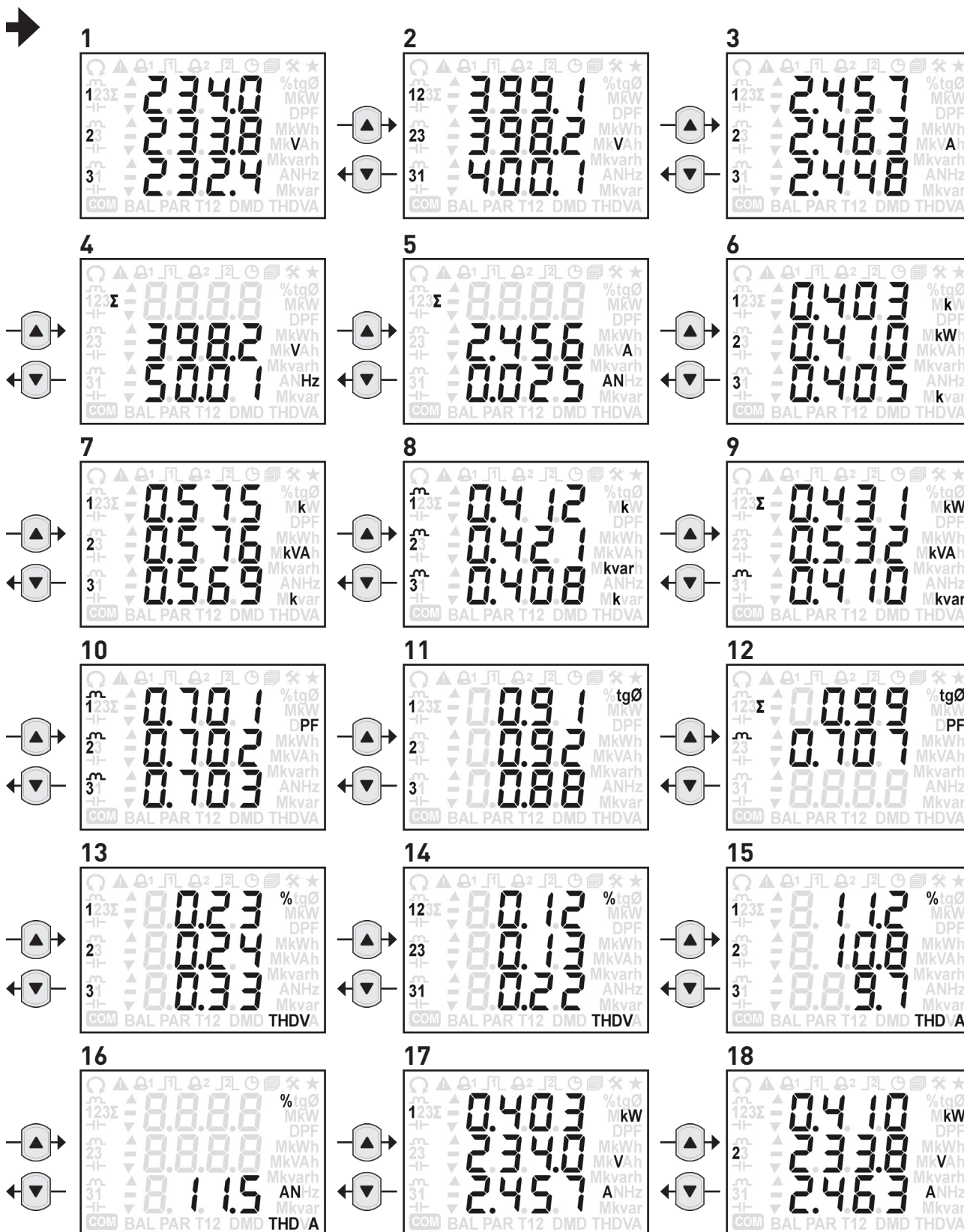
Dans la rubrique Loop1, les valeurs instantanées et leurs correspondances min/max sont affichées selon le mode de raccordement.

Faire défiler les pages en boucle avec les touches ▲▼.

Les pages suivantes concernent un appareil dont le raccordement est de type 3 phases, 4 fils, 3 mesures courant.



NOTE. Les valeurs des paramètres THD seront affichées “_ _ _ _” si les valeurs rms de courant ou tension sont en deça du seuil défini pour la calcul FFT (voir le chapitre 9).

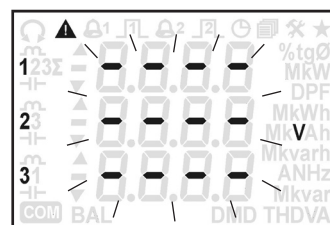


19



8.5 MESURES HORS LIMITES

En cas de courants et/ou de tensions trop élevés, en accord avec la norme EN 61010-2-030, l'appareil doit informer l'utilisateur de toute situation dangereuse de dépassement (Overflow). Lorsqu'une telle situation existe, l'appareil affiche "----" pour les valeurs concernées et le symbole ▲ est clignotant. Les valeurs limites de dépassement pour tension et courant sont:



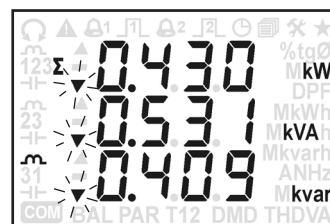
	Valeurs limites de dépassement		
V (Ligne-Neutre)	300 VRMS		
A (Ligne)	700 A	→	avec échelle 500 A
	5600 A	→	avec échelle 4000 A
	28000 A	→	avec échelle 20000 A

L'état de dépassement peut être détecté à distance via la communication Modbus (registre \$201C). La lecture de ce registre permet de détecter la présence d'un dépassement.

8.6 VALEURS MIN / MAX INSTANTANÉES

Afin de visualiser les mesures max des valeurs instantanées (seulement valeurs de tension et de courant), appuyer simultanément sur les touches ▲ et ◀ pendant au moins 2 s. Le symbole "▲" clignote et la valeur max est affichée pendant 6 s.

Les minima sont disponibles uniquement pour les paramètres de puissance système. L'affichage des valeurs minimales s'obtient par l'appuie simultanée des touches ▼ et ◀ pendant au moins 2 s. Le symbole "▼" clignote et les valeurs min sont affichées pendant 6 s.



8.7 TABLE DES VALEURS INSTANTANÉES

Le tableau liste les paramètres disponibles en fonction du mode de raccordement de l'appareil. La colonne "PAGE" indique le numéro de page pour l'appareil correspondant comme indiqué en section 8.4.

PARAMETRE	PAGE	VALEUR MAX (▲)	VALEUR MIN (▼)	MODE DE RACCORDEMENT (●=disponible)			
				3ph, 4f, 3c	3ph, 3f, 3c	3ph, 3f, 2c	1phase
V1 • Tension Phase 1-Neutre	1	▲		●			●
V2 • Tension Phase 2-Neutre	1	▲		●			
V3 • Tension Phase 3-Neutre	1	▲		●			
V12 • Tension entre Lignes 1 & 2	2	▲		●	●	●	
V23 • Tension entre Lignes 2 & 3	2	▲		●	●	●	
V31 • Tension entre Lignes 3 & 1	2	▲		●	●	●	
VΣ • Tension Totale	4	▲		●	●	●	
A1 • Courant sur Phase 1	3	▲		●	●	●	●
A2 • Courant sur Phase 2	3	▲		●	●	●	
A3 • Courant sur Phase 3	3	▲		●	●	●	
AN • Courant du Neutre *	5	▲		●			
AΣ • Courant Total	5	▲		●	●	●	
P1 • Puissance Active sur Phase 1	6	▲ (+/-)		●			●
P2 • Puissance Active sur Phase 2	6	▲ (+/-)		●			
P3 • Puissance Active sur Phase 3	6	▲ (+/-)		●			
PΣ • Puissance Active Totale	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
S1 • Puissance Apparente sur Phase 1	7	▲ (+/-)		●			●
S2 • Puissance Apparente sur Phase 2	7	▲ (+/-)		●			
S3 • Puissance Apparente sur Phase 3	7	▲ (+/-)		●			
SΣ • Puissance Apparente Totale	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
Q1 • Puissance Reactive sur Phase 1	8	▲ (+/-)		●			●
Q2 • Puissance Reactive sur Phase 2	8	▲ (+/-)		●			
Q3 • Puissance Reactive sur Phase 3	8	▲ (+/-)		●			
QΣ • Puissance Reactive Totale	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
PF1 • Facteur de Puissance sur Phase 1	10	▲ (+/-)		●			●
PF2 • Facteur de Puissance sur Phase 2	10	▲ (+/-)		●			
PF3 • Facteur de Puissance sur Phase 3	10	▲ (+/-)		●			
PFΣ • Facteur de Puissance Total	12	▲ (+/-)		●	●	●	
TANØ1 • Tangente Ø sur Phase 1	11	▲ (+/-)		●			●
TANØ2 • Tangente Ø sur Phase 2	11	▲ (+/-)		●			
TANØ3 • Tangente Ø sur Phase 3	11	▲ (+/-)		●			
TANØΣ • Tangente Ø Totale	12	▲ (+/-)		●	●	●	
THDV1 • THD de Tension Phase 1-Neutre	14	▲		●			●
THDV2 • THD de Tension Phase 2-Neutre	14	▲		●			
THDV3 • THD de Tension Phase 3-Neutre	14	▲		●			
THDV12 • THD de Tension entre Lignes 1 & 2	15	▲		●	●	●	
THDV23 • THD de Tension entre Lignes 2 & 3	15	▲		●	●	●	
THDV31 • THD de Tension entre Lignes 3 & 1	15	▲		●	●	●	
THDA1 • THD de Courant sur Phase 1	16	▲		●	●	●	●
THDA2 • THD de Courant sur Phase 2	16	▲		●	●		
THDA3 • THD de Courant sur Phase 3	16	▲		●	●	●	
THDAN • THD du Neutre*	17	▲		●			
F • Fréquence	4			●	●	●	●

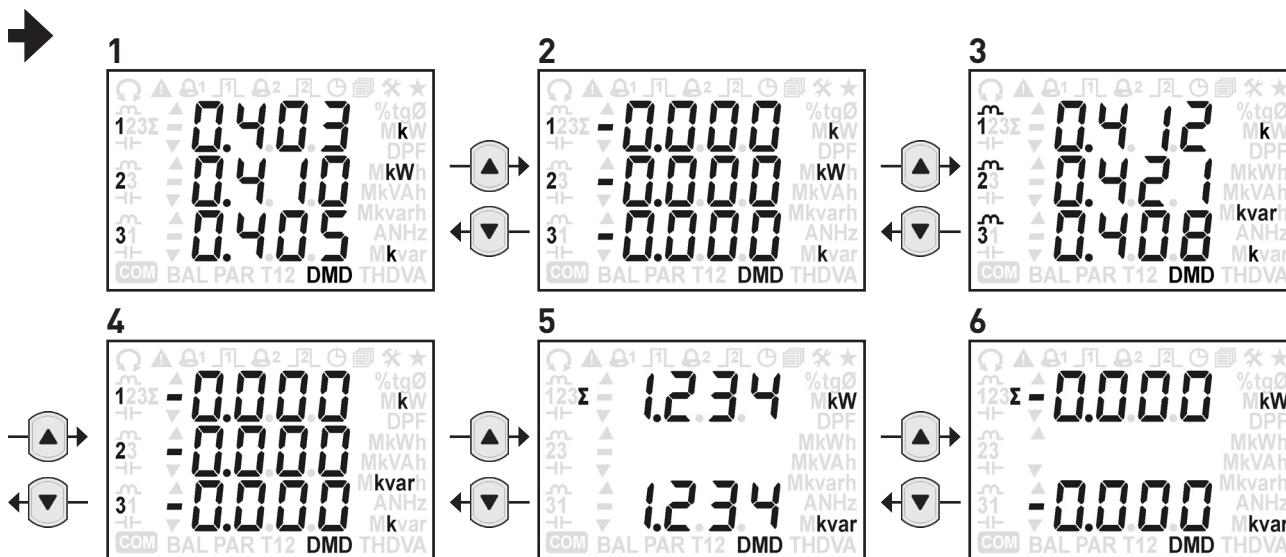
* Le courant du Neutre et paramètres dérivés (AN, THDAN) non disponibles si la valeur de FSA est spécifiée pour chaque phase.

8.8 LOOP 2 - VALEURS DMD (DEMANDE)

La rubrique Loop2 affiche les valeurs de demande (DMD) et leurs correspondances maximum en fonction des appareils et de leur raccordement. Les paramètres sont calculés en fonction des réglages de mode et de temps d'intégration définis (voir le chapitre 8.13.2).

Faire défiler les pages en boucle avec les touches ▲ ▼.

Les pages suivantes concernent un appareil dont le raccordement est de type 3 phases, 4 fils, 3 mesures courant.



8.9 VALEUR MAX DE DMD

Pour visualiser les mesures max des valeurs DMD en cours (sauf valeurs d'équilibre puissance), appuyer simultanément sur les touches ▲ et ◀ pendant au moins 2 s. Le symbole "▲" clignote et la valeur max est affichée pendant 6 s.



8.10 TABLE DES PARAMÈTRES DE DMD

Le tableau liste les paramètres disponibles en fonction du mode de raccordement de l'appareil. La colonne "PAGE" indique le numéro de page correspondant comme indiqué en section 8.8.

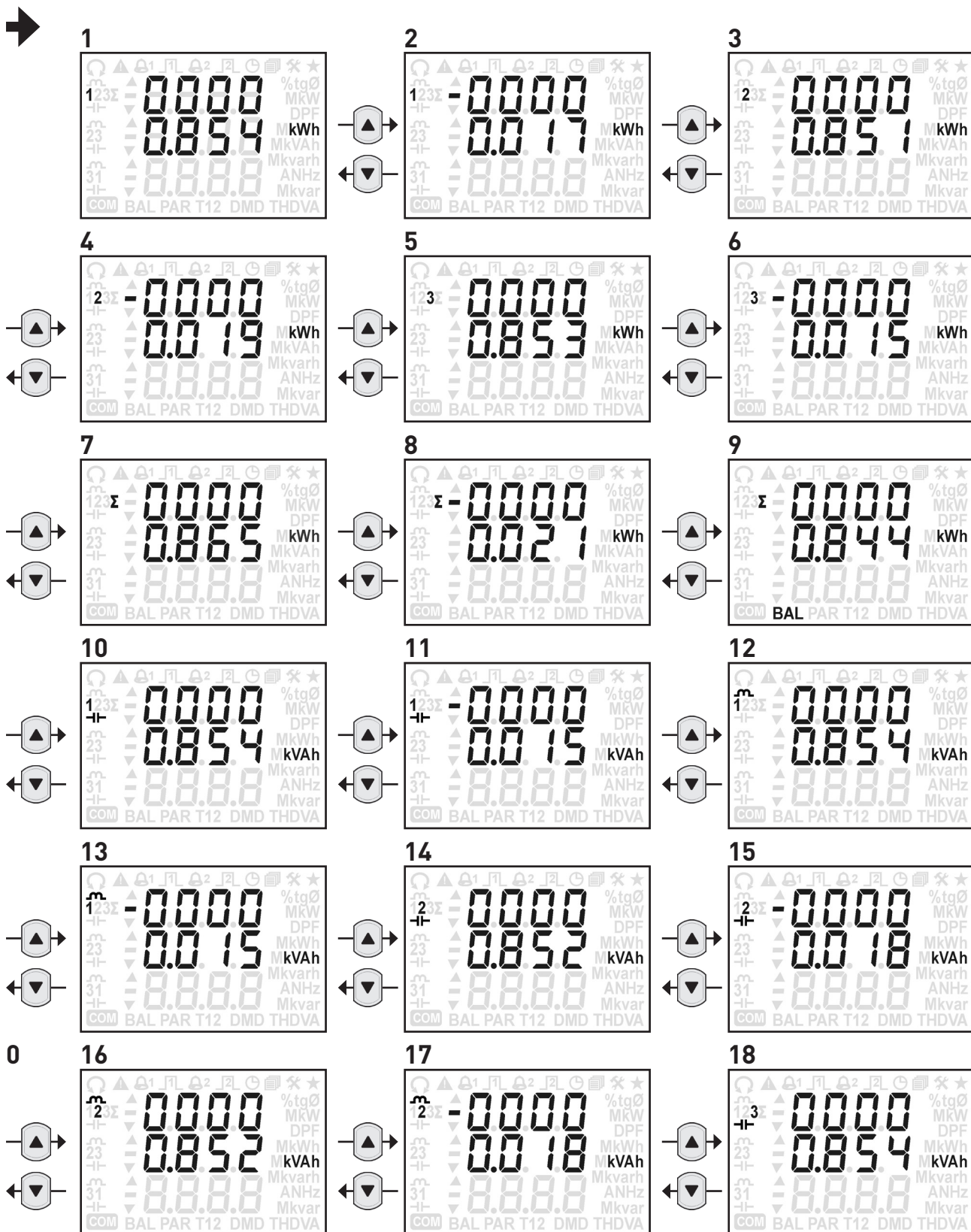
En mode 1 phase, la valeur de **BALANCE** résulte d'une différence entre la DMD de puissance importée et la DMD de puissance exportée ($L1_{imp} - L1_{exp}$).

PARAMÈTRE	PAGE	VALEUR MAX (▲)	MODE DE RACCORDEMENT (●=disponible)			
			3ph, 4f, 3c	3ph, 3f, 3c	3ph, 3f, 2c	1phase
+P _{DMD} • DMD de Puissance Active Importée sur Phase 1	3	▲	●			●
-P _{DMD} • DMD de Puissance Active Exportée sur Phase 1	4	▲	●			●
+P _{2DMD} • DMD de Puissance Active Importée sur Phase 2	3	▲	●			
-P _{2DMD} • DMD de Puissance Active Exportée sur Phase 2	4	▲	●			
+P _{3DMD} • DMD de Puissance Active Importée sur Phase 3	3	▲	●			
-P _{3DMD} • DMD de Puissance Active Exportée sur Phase 3	4	▲	●			
+P _{ΣDMD} • DMD de Puissance Active Importée Totale	9	▲	●	●	●	
-P _{ΣDMD} • DMD de Puissance Active Exportée Totale	10	▲	●	●	●	
+Q _{1DMD} • DMD de Puissance Reactive Importée sur Phase 1	7	▲	●			●
-Q _{1DMD} • DMD de Puissance Reactive Exportée sur Phase 1	8	▲	●			●
+Q _{2DMD} • DMD de Puissance Reactive Importée sur Phase 2	7	▲	●			
-Q _{2DMD} • DMD de Puissance Reactive Exportée sur Phase 2	8	▲	●			
+Q _{3DMD} • DMD de Puissance Reactive Importée sur Phase 3	7	▲	●			
-Q _{3DMD} • DMD de Puissance Reactive Exportée sur Phase 3	8	▲	●			
+Q _{ΣDMD} • DMD de Puissance Reactive Importée Totale	9	▲	●	●	●	
-Q _{ΣDMD} • DMD de Puissance Reactive Exportée Totale	10	▲	●	●	●	

8.11 LOOP 3 - COMPTEURS D'ENERGIE

Dans cette rubrique, les compteurs d'énergie s'affichent en fonction de son mode de raccordement. Faire défiler les pages en boucle avec les touches ▲▼.

Les pages suivantes concernent un appareil dont le raccordement est de type 3 phases, 4 fils, 3 mesures courant.



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37

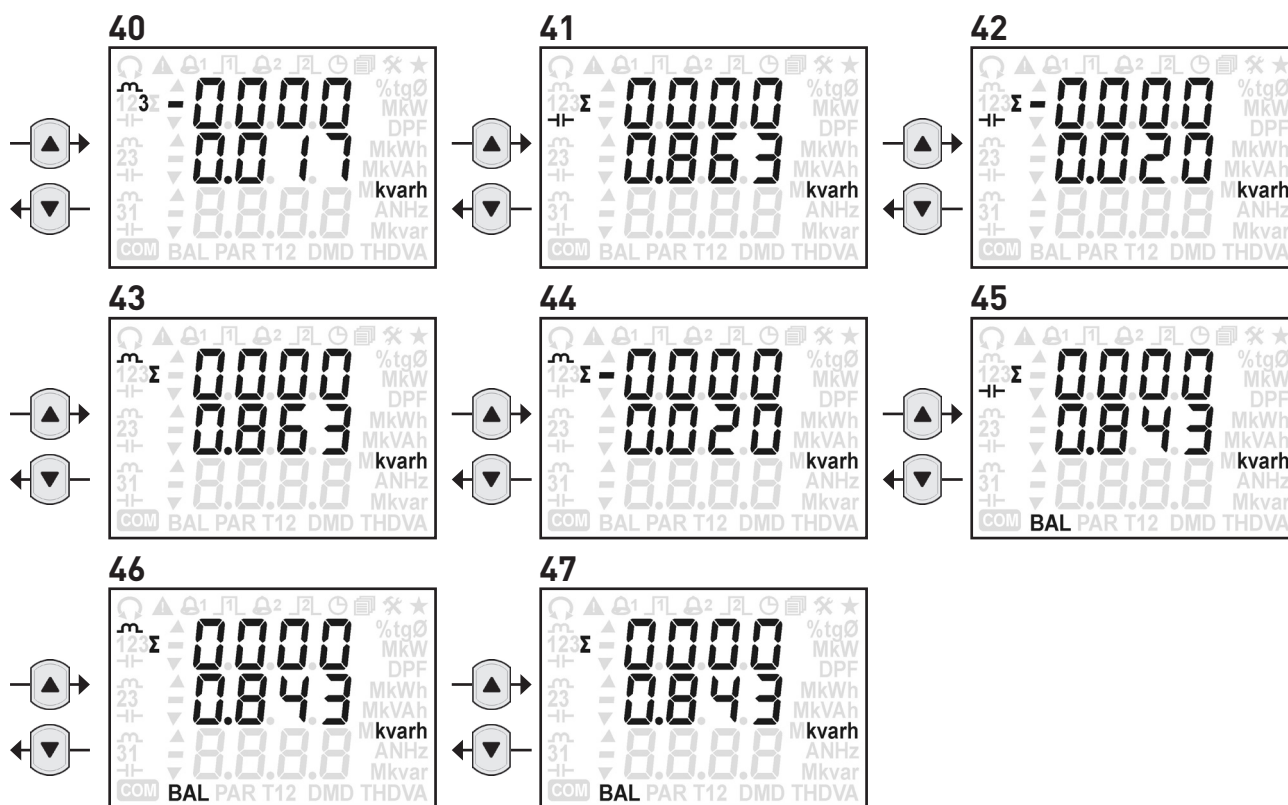


38



39





8.12 TABLE DES PARAMÈTRES DES COMPTEURS D'ÉNERGIES

Le tableau liste les paramètres disponibles en fonction du modèle d'appareil et de son raccordement. La colonne "PAGE" indique les numéros de page en fonction de l'appareil comme indiqué en section 8.11.

En mode 1 phase, les valeurs de **BALANCE** résultent d'une différence entre l'énergie importée et l'énergie exportée ($L1_{imp} - L1_{exp}$).

PARAMETRE	PAGE	MODE DE RACCORDEMENT (●=disponible)			
		3ph, 4f, 3c	3ph, 3f, 3c	3ph, 3f, 2c	1phase
+kWh1 • Energie Active Importée sur Phase 1	1	●			●
-kWh1 • Energie Active Exportée sur Phase 1	2	●			●
+kWh2 • Energie Active Importée sur Phase 2	3	●			
-kWh2 • Energie Active Exportée sur Phase 2	4	●			
+kWh3 • Energie Active Importée sur Phase 3	5	●			
-kWh3 • Energie Active Exportée sur Phase 3	6	●			
+kWhΣ • Energie Active Importée Totale	7	●	●	●	
-kWhΣ • Energie Active Exportée Totale	8	●	●	●	
kWhΣBAL • Balance de l'Energie Active Totale (imp-exp)	9	●	●	●	●
+kVAh1-C • Energie Apparente Capacitive Importée sur Phase 1	10	●			●
-kVAh1-C • Energie Apparente Capacitive Exportée sur Phase 1	11	●			●
+kVAh1-L • Energie Apparente Inductive Importée sur Phase 1	12	●			●
-kVAh1-L • Energie Apparente Inductive Exportée sur Phase 1	13	●			●
+kVAh2-C • Energie Apparente Capacitive Importée sur Phase 2	14	●			
-kVAh2-C • Energie Apparente Capacitive Exportée sur Phase 2	15	●			
+kVAh2-L • Energie Apparente Inductive Importée sur Phase 2	16	●			
-kVAh2-L • Energie Apparente Inductive Exportée sur Phase 2	17	●			
+kVAh3-C • Energie Apparente Capacitive Importée sur Phase 3	18	●			
-kVAh3-C • Energie Apparente Capacitive Exportée sur Phase 3	19	●			
+kVAh3-L • Energie Apparente Inductive Importée sur Phase 3	20	●			
-kVAh3-L • Energie Apparente Inductive Exportée sur Phase 3	21	●			

PARAMETRE	PAGE	MODE DE RACCORDEMENT (●=disponible)			
		3ph, 4f, 3c	3ph, 3f, 3c	3ph, 3f, 2c	1phase
+kVAh Σ -C • Energie Apparente Capacitive Importée Totale	22	●	●	●	
-kVAh Σ -C • Energie Apparente Capacitive Exportée Totale	23	●	●	●	
+kVAh Σ -L • Energie Apparente Inductive Importée Totale	24	●	●	●	
-kVAh Σ -L • Energie Apparente Inductive Exportée Totale	25	●	●	●	
kVAh Σ BAL-C • Balance de l'Energie Apparente Cap. Totale (imp-exp)	26	●	●	●	●
kVAh Σ BAL-L • Balance de l'Energie Apparente Ind. Totale (imp-exp)	27	●	●	●	●
kVAh Σ BAL • Balance de l'Energie Apparente Totale (BAL-C + BAL-L)	28	●	●	●	●
+kvarh1-C • Energie Reactive Capacitive Importée sur Phase 1	29	●			●
-kvarh1-C • Energie Reactive Capacitive Exportée sur Phase 1	30	●			●
+kvarh1-L • Energie Reactive Inductive Importée sur Phase 1	31	●			●
-kvarh1-L • Energie Reactive Inductive Exportée sur Phase 1	32	●			●
+kvarh2-C • Energie Reactive Capacitive Importée sur Phase 2	33	●			
-kvarh2-C • Energie Reactive Capacitive Exportée sur Phase 2	34	●			
+kvarh2-L • Energie Reactive Inductive Importée sur Phase 2	35	●			
-kvarh2-L • Energie Reactive Inductive Exportée sur Phase 2	36	●			
+kvarh3-C • Energie Reactive Capacitive Importée sur Phase 3	37	●			
-kvarh3-C • Energie Reactive Capacitive Exportée sur Phase 3	38	●			
+kvarh3-L • Energie Reactive Inductive Importée sur Phase 3	39	●			
-kvarh3-L • Energie Reactive Inductive Exportée sur Phase 3	40	●			
+kvarh Σ -C • Energie Reactive Capacitive Importée Totale	41	●	●	●	
-kvarh Σ -C • Energie Reactive Capacitive Exportée Totale	42	●	●	●	
+kvarh Σ -L • Energie Reactive Inductive Importée Totale	43	●	●	●	
-kvarh Σ -L • Energie Reactive Inductive Exportée Totale	44	●	●	●	
kvarh Σ BAL-C • Balance de l'Energie Reactive Cap. Totale (imp-exp)	45	●	●	●	●
kvarh Σ BAL-L • Balance de l'Energie Reactive Ind. Totale (imp-exp)	46	●	●	●	●
kvarh Σ BAL • Balance de l'Energie Reactive Totale (BAL-C + BAL-L)	47	●	●	●	●

8.13 LOOP 4 - CONFIGURATION GENERALE

Dans cette rubrique sont affichées les pages pour la Configuration générale des instruments, selon le modèle.

Pour accéder aux pages de la Configuration générale, placez-vous sur la page **Setup?**. Appuyer sur la touche  pendant au moins 3 s. La première page de configuration est affichée. Faire ensuite défiler les pages en boucle avec les touches  .

Pour sortir de la Configuration générale, maintenez appuyée la touche  pendant au moins 3 s. Une nouvelle page est affichée, proposant l'enregistrement des paramètres. Avec les touches   sélectionner le choix en clignotement:

- **YES**=quitter la rubrique avec sauvegarde des nouveaux paramètres
- **NO**=quitter la rubrique sans sauvegarder les paramètres modifiés
- **CONT**=continuer à naviguer dans les pages de la rubrique de configuration

Confirmer votre choix avec la touche . En sélectionnant **YES** ou **NO**, vous quitterez la rubrique Configuration générale et la première page de la rubrique Informations (version firmware de l'appareil) sera affichée. En sélectionnant **CONT**, la dernière page de la rubrique Configuration générale sera affichée.



8.13.1 Paramétrage de la Sortie Digitale (DO – Digital Output)

Par défaut, lors du premier accès à la rubrique de Configuration générale, la sortie digitale est désactivée (NONE) et aucun paramètre n'y est associé. Pour activer la sortie digitale, presser la touche , le texte NONE clignote. Avec les touches   sélectionner le mode souhaité (**AL H**, **AL L**, **PULS**). Confirmer avec la touche .



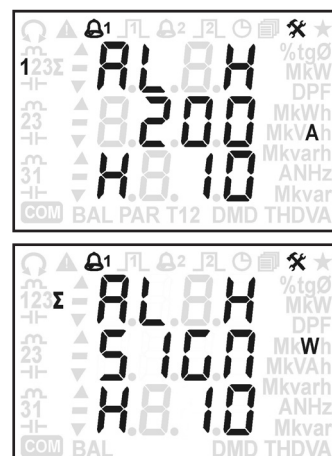
En Mode ALARME

En mode alarme, la fonctionnalité de la sortie digitale peut changer en fonction du paramètre associé. Pour plus de détails, se référer au tableau suivant:

MODE	PARAMETRE A ASSOCIER	DESCRIPTION DE LA FONCTION
AL H	Valeurs instantanées, valeurs DMD	La sortie s'active (se ferme) lorsque la valeur du paramètre associé est supérieure à la valeur seuil réglée, en tenant également compte de l'hystérésis réglée.
	Signe de puissance active	La sortie s'active (se ferme) lorsque le signe de la puissance active* devient négatif, compte tenu également du retard réglé.
AL L	Valeurs instantanées, valeurs DMD	La sortie s'active (se ferme) lorsque la valeur du paramètre associé est inférieure à la valeur seuil réglée, en tenant également compte de l'hystérésis réglée.
	Signe de puissance active	La sortie s'active (se ferme) lorsque le signe de la puissance active* devient positif, en tenant également compte du retard réglé.

* Note. Le paramètre de puissance active considéré pour le changement de signe dépend de l'insertion réglée: Insertion triphasée = Puissance active totale, Insertion monophasée = Puissance active sur phase 1

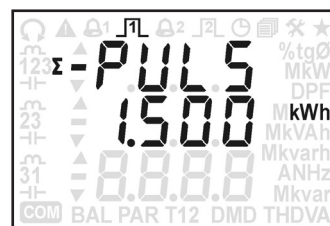
1. Le symbole identifiant le paramètre d'alarme clignote (ex. A1=courant phase 1). Sélectionner le paramètre devant être associé à la sortie digitale avec les touches   et confirmer avec une pression sur la touche . Paramètres d'alarme disponibles: Valeurs instantanées (voir section 8.7), signe de puissance active (SIGN) ou valeurs DMD (voir section 8.10). Le paramètre **Signe de puissance active** peut être reconnu par le message **SIGN** affiché sur la deuxième ligne de l'écran.
2. **En cas de sélection de paramètre instantané ou DMD**, la deuxième ligne affichera la valeur seuil. Après la sélection du paramètre, la première chiffre de valeur de seuil clignote. Avec les touches   sélectionner la valeur et confirmer à l'aide de la touche . Répéter la même procédure pour les autres chiffres. La plage de valeurs varie selon le type de paramètre. **En cas de sélection de paramètre Signe de puissance active**, la deuxième ligne affichera le message statique SIGN à la place de la valeur seuil.



3. **En cas de sélection de paramètre instantané ou DMD**, la troisième ligne affiche la valeur d'hystérésis. Après la sélection du seuil, la première chiffre de l'hystérésis clignote. A l'aide des touches ▲▼ sélectionner la valeur et confirmer avec la touche ◀. Répéter la même procédure pour les autres chiffres. Plage de valeurs: 0...50%. **En cas de sélection de paramètre Signe de puissance active**, la troisième ligne affichera la valeur du retard. Après la sélection du paramètre, la première chiffre du retard clignote. A l'aide des touches ▲▼ sélectionner la valeur et confirmer avec la touche ◀. Répéter la même procédure pour les autres chiffres. Plage de valeurs: 1...60s. En programmant cette valeur, la sortie s'active (se ferme) si le changement de signe persiste même après le retard réglé. Ex. Sortie digitale configurée comme AL H SIGN avec retard de 10s: la sortie s'active (se ferme) si le signe passe de + à - et que cette condition dure plus de 10s. Par la suite, si le signe repasse au +, la sortie est désactivée (s'ouvre) immédiatement, la temporisation n'a aucun effet sur le retour à l'état normal.

En Mode PULSE

1. Les symboles identifiant le type de paramètre (ex. -WhΣ=énergie active exportée totale) clignote. Sélectionner le paramètre devant être associé à la sortie digitale avec les touches ▲▼ et confirmer avec la touche ◀. Paramètres disponibles: compteurs d'énergie sauf valeurs de balance (voir section 8.14).
2. Le premier digit de la valeur d'impulsion clignote. Sélectionner la valeur du digit avec les touches ▲▼ et confirmer avec la touche ◀. Répéter la même procédure pour les autres digits. La plage de valeurs varie selon le type de paramètre.



REMARQUES POUR DÉFINIR LE POIDS D'IMPULSION

La sortie digitale délivre des impulsions à la fréquence maximale de 8 pulses/s. Le nombre de pulse par kWh, kVAh ou kVARh doit donc être défini en fonction de cette caractéristique sous peine de dépassement de capacité en fréquence (overlapping) et donc de résultats tronqués.

Ex. pour puissance maximale : $P_{max} = 5000 \text{ kW}$
 Maximum energie pendant 1h: 5000000 Wh
 Fréquence maximale de la sortie: $8 \text{ pulse/s} = 8 \times 3600 \text{ pulse/h} = 28800 \text{ pulse/h}$
 Poids d'impulsion limite $5000000/28800 = 173.6 \text{ Wh/pulse} \rightarrow 174 \text{ Wh/pulse}$

Un calcul similaire peut être fait pour tout autre paramètre d'énergie associé. Si les conditions de dépassement sont atteintes, le symbole Σ clignote rapidement pour indiquer cette anomalie. L'anomalie peut aussi être identifiée par lecture sur réseau Modbus du registre \$201C.

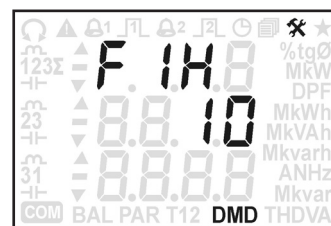
8.13.2 Configuration pour le calcul des paramètres de demande (DMD)

ATTENTION! Lorsqu'un paramètre de mode DMD ou de temps d'intégration DMD est modifié, les valeurs de DMD et DMD max sont remises à zéro et la période d'intégration DMD est réinitialisée.

Le mode de calcul DMD est le suivant:

- **Fenêtre fixe (FIX):** la valeur DMD est mise à jour à la fin de la plage de temps.

Le temps d'intégration DMD se met à clignoter. À l'aide des touches ▲▼ sélectionner la valeur souhaitée et confirmer avec la touche ◀. Les valeurs sélectionnables sont: 5, 10, 15, 30, 45, 60 minutes.



8.13.3 Horloge temps réel

Sur cette page, il est possible de régler la date et l'heure. Il est recommandé de régler l'heure et la date avant toute opération d'enregistrement.

ATTENTION! L'horaire d'été (DST) n'est pas géré automatiquement. Si nécessaire, le changement d'heure s'opère par réglage sur l'appareil.

ATTENTION! La date et l'heure de l'appareil peuvent être effacés dans les cas suivant:

- Mise à jour logiciel
- Mise hors tension

Pour ces cas de figures, il est recommandé de vérifier et de régler à nouveau l'horloge.

ATTENTION! Si l'horodatage est perdu ou modifié, l'enregistrement éventuellement en cours est stoppé. Il est alors recommandé de sauvegarder les données enregistrées puis de régler à nouveau l'heure et la date. Redémarrer votre enregistrement en validant la fréquence d'acquisition. Les anciennes données seront effacées.

La date et l'heure sont représentées dans le format suivant:

AAAA (année, ex. 2014)

MM.JJ (mois et jour, ex. le 4 Juin)

hh.mm (heures et minutes, ex. 12:39)

Pour régler l'heure et la date, appuyer sur la touche ◀ et le premier digit de l'année clignote. sélectionner ensuite la valeur à l'aide des touches ▲▼ puis confirmer votre choix avec la touche ◀. Répéter la même procédure pour les autres digits.



8.13.4 RAZ des compteurs d'énergie

Cette page permet la Remise à Zéro (RAZ) d'un groupe de compteurs d'énergie. Un sigle spécifique est affiché pour identifier le groupe correspondant:

- **kWh**: énergies actives importées (+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWhΣ)
- **-kWh**: énergies actives exportées (-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWhΣ)
- **kVAh**: énergies apparentes importées (+kVAh1-L, +kVAh1-C, +kVAh2-L, +kVAh2-C, +kVAh3-L, +kVAh3-C, +kVAhΣ-L, +kVAhΣ-C)
- **-kVAh**: énergies apparentes exportées (-kVAh1-L, -kVAh1-C, -kVAh2-L, -kVAh2-C, -kVAh3-L, -kVAh3-C, -kVAhΣ-L, -kVAhΣ-C)
- **kvarh**: énergies réactives importées (+kvarh1-L, +kvarh1-C, +kvarh2-L, +kvarh2-C, +kvarh3-L, +kvarh3-C, +kvarhΣ-L, +kvarhΣ-C)
- **-kvarh**: énergies réactives exportées (-kvarh1-L, -kvarh1-C, -kvarh2-L, -kvarh2-C, -kvarh3-L, -kvarh3-C, -kvarhΣ-L, -kvarhΣ-C)

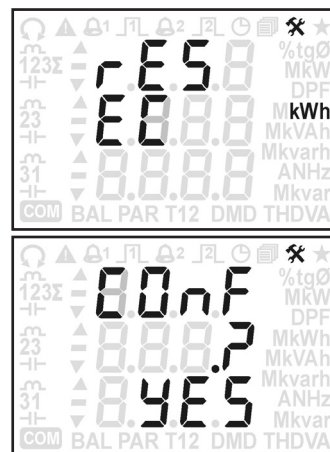


ATTENTION! Cette fonction permet de remettre à zéro les compteurs pour le groupe de valeurs sélectionné.

Pour réinitialiser un groupe de compteur, appuyer sur la touche . Le sigle identifiant le groupe de compteur clignote à l'écran (ex. kWh=énergies actives importées). Utiliser les touches pour faire votre choix et la touche pour confirmation.

Un message de confirmation (**CONF?**) s'affiche alors. Utiliser les touches pour sélectionner votre choix puis la touche pour confirmation:

- **YES**=RAZ des compteurs sélectionnés et retour à la dernière page
- **NO**=Aucune action n'est opérée et retour à la dernière page



8.13.5 RAZ des valeurs maximales

Cette page permet la Remise à Zéro (RAZ) des valeurs maximales. Les différents groupes de valeurs maximales sont identifiés par les symboles spécifiques:

- **Gr 1 (V)**: tensions maximales (V1, V2, V3, V12, V23, V31, VΣ)
- **Gr 2 (A)**: courants maximaux (A1, A2, A3, AN, AΣ)

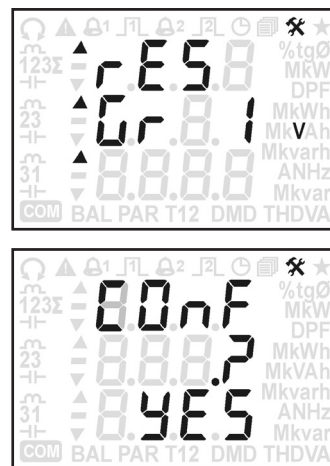


ATTENTION! Cette fonction effacera les valeurs maximales du groupe sélectionné. Les données seront définitivement effacées.

Pour réinitialiser un groupe de valeurs maximales, appuyer sur la touche . Le sigle identifiant le groupe clignote à l'écran (ex. V=tensions maximales). Utiliser les touches pour faire votre choix et la touche pour confirmation.

Un message de confirmation (**CONF?**) s'affiche alors. Utiliser les touches pour sélectionner votre choix puis la touche pour confirmation:

- **YES**=RAZ des valeurs maximales sélectionnées et retour à la dernière page
- **NO**=Aucune action n'est opérée et retour à la dernière page



8.13.6 RAZ des valeurs de DMD maximales

Cette page permet la Remise à Zéro (RAZ) des valeurs DMD maximales. Les différents groupes de valeurs DMD maximales sont identifiés par les symboles spécifiques:

- **Gr 1 (kW)**: puissances actives importées DMD maximales (+P1, +P2, +P3, +PΣ)
- **Gr 2 (-kW)**: puissances actives exportées DMD maximales (-P1, -P2, -P3, -PΣ)
- **Gr 3 (kVA)**: puissances réactives importées DMD maximales (+Q1, +Q2, +Q3, +QΣ)
- **Gr 4 (-kVA)**: puissances réactives exportées DMD maximales (-Q1, -Q2, -Q3, -QΣ)

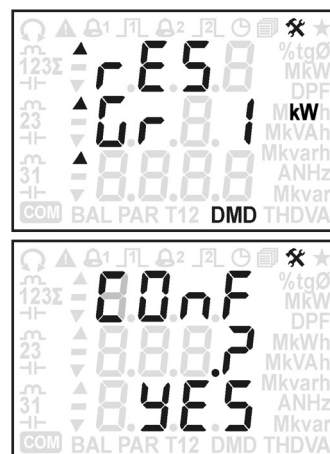


ATTENTION! Cette fonction effacera les valeurs DMD maximales du groupe sélectionné. Les données seront définitivement effacées.

Pour réinitialiser un groupe de valeurs DMD maximales, appuyer sur la touche le sigle identifiant le groupe clignote à l'écran (ex. +P=puissances actives importées DMD maximales). Utiliser les touches pour faire votre choix et la touche pour confirmation.

Un message de confirmation (**CONF?**) s'affiche alors. Utiliser les touches pour sélectionner votre choix puis la touche pour confirmation:

- **YES**=RAZ des valeurs DMD maximales sélectionnés et retour à la dernière page
- **NO**=Aucune action n'est opérée et retour à la dernière page



8.13.7 RAZ des valeurs minimales

Cette page permet la Remise à Zéro (RAZ) des valeurs de puissances minimales. Les différents groupes de valeurs de puissances minimales sont identifiés par les symboles spécifiques:

- **kW**: puissance active totale minimale (PΣ)
- **kVA**: puissance apparente totale minimale (SΣ)
- **kvar**: puissance réactive totale minimale (QΣ)

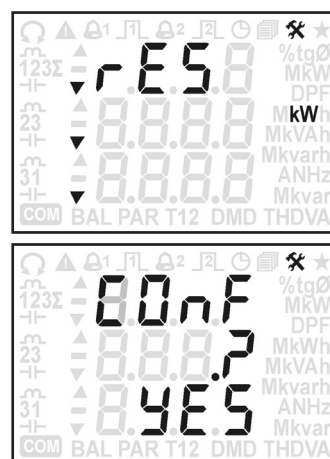


ATTENTION! Cette fonction effacera les valeurs minimales du groupe sélectionné. Les données seront définitivement effacées.

Pour réinitialiser un groupe de valeurs MIN, appuyer sur la touche Le sigle identifiant le groupe clignote à l'écran (ex. kW=puissance active totale minimale). Utiliser les touches pour faire votre choix et la touche pour confirmation.

Un message de confirmation (**CONF?**) s'affiche alors. Utiliser les touches pour sélectionner votre choix puis la touche pour confirmation:

- **YES**=RAZ des valeurs minimales sélectionnés et retour à la dernière page
- **NO**=Aucune action n'est opérée et retour à la dernière page



8.13.8 Configuration pour l'enregistrement de données

⚠ ATTENTION! Si la configuration d'enregistrement est modifiée, les données enregistrées sont effacées et ne sont plus récupérables.

⚠ ATTENTION! En cas de modification de la date & heure, l'enregistrement en cours est interrompu. Il est conseillé de récupérer les données enregistrées puis de régler la date et heure. Redémarrer ensuite l'enregistrement en réglant la fréquence d'enregistrement, l'ancien enregistrement étant effacé.

Les données disponibles à l'enregistrement sont les puissances moyennes (AVG) active & réactive.

La table suivante indique les paramètres automatiquement affectés à l'enregistrement des valeurs moyennes (AVG). Les paramètres disponibles sont aussi fonction du mode de raccordement.

PARAMETRE	MODE DE RACCORDEMENT (●=disponible)			
	3ph, 4f, 3c	3ph, 3f, 3c	3ph, 3f, 2c	1phase
P1 • Puissance Active sur Phase 1 (+/-)	●			●
P2 • Puissance Active sur Phase 2 (+/-)	●			
P3 • Puissance Active sur Phase 3 (+/-)	●			
PΣ • Puissance Active Totale (+/-)	●	●	●	
Q1 • Puissance Reactive sur Phase 1 (+/-)	●			●
Q2 • Puissance Reactive sur Phase 2 (+/-)	●			
Q3 • Puissance Reactive sur Phase 3 (+/-)	●			
QΣ • Puissance Reactive Totale (+/-)	●	●	●	



NOTE. Le signe (+/-) signifie +=valeur importée, -=valeur exportée.

Se référer à la description suivante.

- Pour accéder aux réglages de la fonction enregistrement, appuyer sur la touche **↵**. Le sigle en seconde ligne (En ou dIS) clignote. A l'aide des touches **▲▼** sélectionner **En** pour activer la fonction d'enregistrement, **dIS** pour l'inhiber. Confirmer avec la touche **↵**.
- Définir ensuite la plage de temps d'enregistrement à l'aide des touches **▲▼** et confirmer par la touche **↵**. Les valeurs disponibles sont: 0 (désactivée), 1, 5, 10, 15, 30, 45, 60 minutes.
- Définir ensuite le mode d'enregistrement (F ou r) à l'aide des touches **▲▼** puis valider par le bouton **↵**. Selectable modes:
 - F**=mode FILL; l'appareil enregistre les données; lorsque la mémoire est pleine, l'enregistrement s'arrête.
 - r**=mode RING; l'appareil enregistre les données; lorsque la mémoire est pleine, les dernières valeurs s'enregistrent en lieu et place des plus anciennes.



8.13.9 Effacement des données enregistrées

⚠ ATTENTION! Cette fonction efface toutes les données d'enregistrement. Celles-ci ne seront pas récupérables.

L'effacement des données efface l'enregistrement des valeurs moyennes instantanées AVG active & reactive.

Pour effacer toutes les valeurs enregistrées, appuyer sur la touche **↵**. Une page de confirmation (**CONF?**) s'affiche. Sélectionner alors le sigle en clignotement à l'aide des touches **▲▼** :

- YES**=Efface toutes les données.
- NO**=Aucun effacement



Confirmer votre choix avec la touche **↵** button. La page précédente s'affiche à nouveau.

8.14 LOOP 6 - CONFIGURATION D'INSTALLATION

Dans cette rubrique, les pages de configuration d'installation s'affichent en fonction du modèle d'appareil et de son mode de raccordement.

Vous pouvez accéder aux pages de configuration d'installation à tout instant (sauf si vous êtes dans la rubrique Configuration générale) en appuyant sur le bouton sécurisé **SET** pendant au moins 4 s. La première page de la rubrique est alors affichée. Utiliser les touches ▲▼ pour faire défiler la boucle de pages.

Pour sortir de la rubrique Configuration d'installation, appuyer au moins 3 s sur la touche ◀. Un message apparaît pour confirmer l'enregistrement des modifications. Sélectionner à l'aide des touches ▲▼ le choix en clignotement:

- **YES**=quitter la rubrique avec sauvegarde des nouveaux paramètres
- **NO**=quitter la rubrique sans sauvegarder les paramètres modifiés
- **CONT**=continuer à naviguer dans les pages de la rubrique de configuration

Confirmer votre choix avec la touche ◀ button. En sélectionnant **YES** ou **NO**, vous quitterez la rubrique et la première page de la rubrique Information s'affiche. En sélectionnant **CONT**, la dernière page de la rubrique en cours sera affichée.



8.14.1 Sélection du mode de raccordement



ATTENTION! En cas de modification de ce paramètre, l'appareil procédera à:

- **RAZ des valeurs Min/Max, DMD et compteurs d'énergie**
- **Fixe par défaut la sortie digitale en configuration (désactivée)**
- **Fixe par défaut le mode d'enregistrement (inactif) et efface tout éventuel enregistrement**



Cette page permet de sélectionner le mode de raccordement utilisé pour l'appareil. Les possibilités sont:

- **3.4.3:** 3 phases 4 fils 3 mesures de courant
- **3.3.3:** 3 phases 3 fils 3 mesures de courant
- **3.3.2:** 3 phases 3 fils 2 mesures de courant
- **1Ph:** 1 phase

Pour choisir le mode de raccordement approprié, appuyer sur le bouton ◀. A l'aide des touches ▲▼ spécifier votre choix et confirmer avec la touche ◀.

8.14.2 Mode de configuration de FSA (Pleine échelle du courant)



ATTENTION! En cas de modification de ce paramètre, l'appareil procédera à:

- **RAZ des valeurs Min/Max, DMD et compteurs d'énergie**
- **Fixe par défaut la sortie digitale en configuration (désactivée)**
- **Fixe par défaut le mode d'enregistrement (inactif) et efface tout éventuel enregistrement**

Cette page permet de choisir le mode d'affectation d'échelle de mesure de courant:

- **ALL:** Echelle/Plage de courant identique et commune à toutes les phases.
- **SEP:** Echelle/Plage de courant spécifique à chacune des phases (1, 2, 3).

Pour changer de mode, appuyer sur la touche ◀, et le choix d'option clignote. A l'aide des touches ▲▼ faites votre sélection et confirmer par la touche ◀.



8.14.3 Configuration de FSA (Pleine echelle du courant)



ATTENTION! En cas de modification de ce paramètre, l'appareil procédera à:

- RAZ des valeurs Min/Max, DMD et compteurs d'énergie
- Fixe par défaut la sortie digitale en configuration (désactivée)
- Fixe par défaut le mode d'enregistrement (inactif) et efface tout éventuel enregistrement

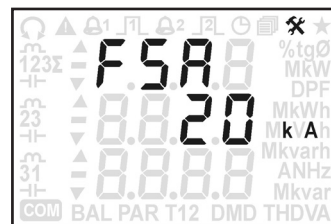


ATTENTION! Le fond d'échelle de courant (FSA) dépend du paramètre ratio TT. Si le produit $FSA \cdot TT$ est trop élevé, un symbole d'erreur clignote à l'écran et le paramètre FSA doit être redéfini. Le FSA doit être défini en respectant la formule suivante: $FSA \cdot TT \text{ primaire} \cdot 3 < 9999 \text{ MW}$

La page est différente selon le mode FSA (ALL ou SEP) sélectionné.

En cas de mode de configuration FSA "ALL"

1. Pour changer l'échelle de mesure, presser la touche la valeur clignote. A l'aide des touches faire votre choix parmi les valeurs disponibles et confirmer par la touche . Valeurs disponibles: 500A / 4kA / 20kA.



En cas de mode de configuration FSA "SEP"

1. Pour changer l'échelle de mesure de la phase 1, presser la touche la valeur clignote. A l'aide des touches faire votre choix parmi les valeurs disponibles et confirmer par la touche . Valeurs disponibles: 500A / 4kA / 20kA.
2. Après avoir configuré la phase 1, presser la touche pour accéder au réglage de la phase 2. Le numéro de phase est indiqué sur le côté gauche de l'écran. Procéder de même pour configurer la phase 2 puis 3.



8.14.4 Configuration du rapport de TT (Transformation en Tension)



ATTENTION! En cas de modification de ce paramètre, l'appareil procédera à:

- RAZ des valeurs Min/Max, DMD et compteurs d'énergie
- Fixe par défaut la sortie digitale en configuration (désactivée)
- Fixe par défaut le mode d'enregistrement (inactif) et efface tout éventuel enregistrement



ATTENTION!! Le ratio TT est en interaction avec le FSA (boucles rogowski). Si le produit $FSA \cdot TT$ est trop élevé, un symbole d'erreur clignote et le ratio TT doit être redéfini. Le ratio TT doit être réglé en respectant la formule: $FSA \cdot \text{primaire TT} \cdot 3 < 9999 \text{ MW}$

Les pages de configuration du ratio TT sont identiques pour toutes les phases. Pour définir les valeurs au primaire et au secondaire, suivre les instructions ci-dessous.

1. Pour changer la valeur du primaire TT, presser la touche le premier digit clignote. A l'aide des touches régler la valeur souhaitée et confirmer avec la touche . Répéter de même pour les autres digits. Plage de valeurs: 0.001...999.999 kV. Pour tout raccordement direct en tension, mettre la valeur 1, le secondaire TT est alors automatiquement fixé à 1.
2. Après la configuration du primaire, presser la touche pour accéder au secondaire TT.
3. Pour définir le secondaire TT, presser la touche Le premier digit clignote. A l'aide des touches sélectionner la valeur appropriée et confirmer par la touche . Plage de valeurs: 80...150 V. Si la valeur du primaire tension est à 1, la valeur du secondaire est aussi fixée à 1 et n'est pas modifiable.



8.14.5 Sélection de la vitesse de communication

Il est ainsi possible de sélectionner la vitesse de communication. Valeurs disponibles: 300, 600, 1.2k, 2.4k, 4.8k, 9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k bps. Exemple: 19.2k=19200 bps

Pour modifier la valeur, appuyer sur le bouton . Le paramètre clignote. Avec les boutons sélectionner la vitesse de communication souhaitée et confirmer avec le bouton .



8.14.6 Sélection du mode MODBUS

Il est ainsi possible de sélectionner le mode d'échange Modbus souhaité. Valeurs disponibles:

- **8N1**: RTU mode (8 data bits, sans parité, 1 bit de stop).
- **7E2**: ASCII mode (7 data bits, parité paire, 2 bit de stop).

Pour modifier la valeur, appuyer sur le bouton . Le paramètre clignote. Avec les boutons sélectionner le mode Modbus souhaité et confirmer avec le bouton .



8.14.7 Paramétrage de l'adresse MODBUS

Par cette page, il est possible de fixer l'adresse Modbus (en décimal). Plage de valeurs: 1...247

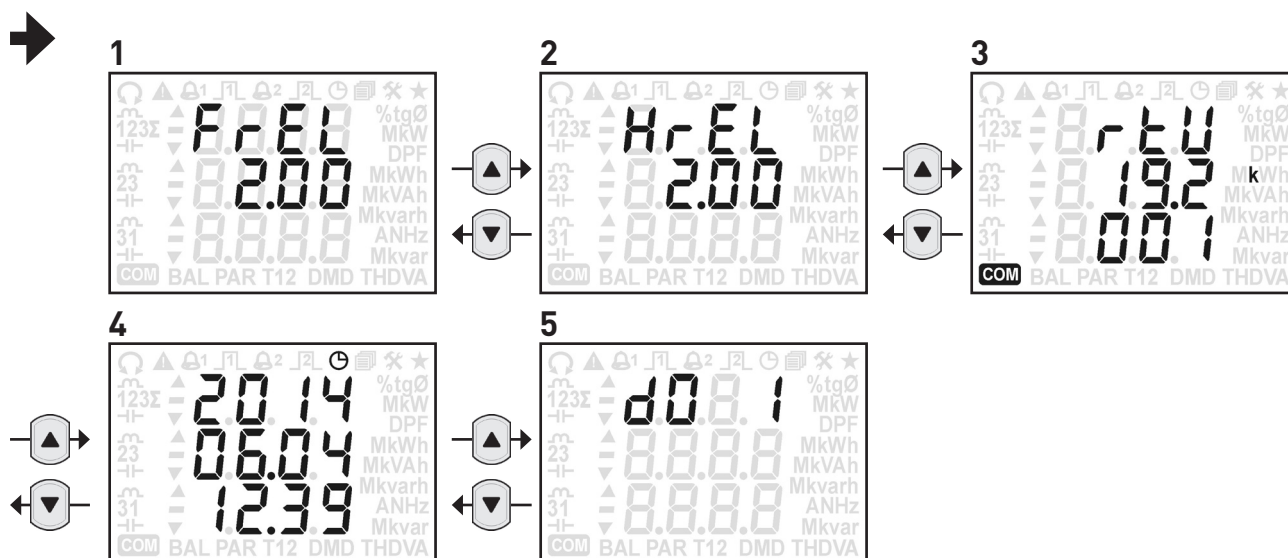
Pour modifier la valeur, appuyer sur le bouton . Le premier digit clignote. Avec les boutons sélectionner le digit et confirmer avec le bouton . Répéter la même procédure pour les autres digits.



8.15 LOOP 5 - INFO

Dans cette rubrique sont affichées les informations générales de l'appareil.

Faire défiler les pages en boucle à l'aide des touches ▲▼.



Le tableau suivant reporte les informations disponibles à l'affichage. La colonne "PAGE" indique le numéro de la page correspondante à cette rubrique.

INFORMATION RELATIF A L'APPAREIL	PAGE
Version de Firmware	1
Version du Hardware	2
Paramètres de Communication: • MODBUS mode, vitesse de communication, adresse esclave Modbus	3
Horloge (AAAA, MM.JJ, hh.mm)	4
Sortie digitale disponible: • DO=sortie digitale	5

9. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

ALIMENTATION AUXILIAIRE	
Plage de tension:	85...265 VAC / 110 VDC $\pm 15\%$
Sécurité:	300 V CAT III
Consommation maximale:	1.6 VA - 1 W
Fusible type T (à monter à l'extérieur):	250 mA
Fréquence:	50/60 Hz
MESURE DE TENSION	
Plage de tension:	3x10/17 ... 3x285/495 VAC - 50/60 Hz
Sécurité:	300 V CAT III
Tension minimum pour calcul de FFT:	20/35 VAC (multiplié par le ratio TT si utilise deTT) avec connexion directe
MESURE DE COURANT	
Valeur maximale:	3 calibres (FSA) sélectionnables 500 A (700 A max), 4000 A (5600 A max) ou 20000 A (28000 A max)
Courant de démarrage (I_{sp}):	0.3 A pour FSA 500 A, 1 A pour FSA 4000 A, 10 A pour FSA 20000 A
Courant minimum pour calcul de FFT:	70 A pour FSA 500 A, 400 A pour FSA 4000 A, 1500 A pour FSA 20000 A 2% précision des harmoniques à ± 2 digits
PRECISION	
Tension:	$\pm 0.2\%$ lecture dans la plage de 10% FS...FS (FS=Valeur de pleine échelle)
Courant:	$\pm 0.4\%$ lecture dans la plage de 5% FS...FS
Puissance:	$\pm 0.5\%$ lecture de $\pm 0.1\%$ FS (PF=1)
Fréquence:	$\pm 0.1\%$ lecture de ± 1 digit dans la plage 45...65 Hz
Energie active:	Classe 1 conforme à IEC/EN 62053-21
Energie réactive:	Classe 2 conforme à IEC/EN 62053-23
ECRAN & CLAVIER	
Afficheur:	LCD rétroéclairé, 43x29 mm 3 lignes, 4 digits + symboles
Clavier:	3 touches + 1 bouton protégé
PORT DE COMMUNICATION	
Type:	RS485 optoisolée
Protocoles:	MODBUS RTU/ASCII
Baud rate:	300 ... 57600 bps
SORTIE DIGITALE (DO)	
Type:	Sortie électronique passive optoisolée et polarisée
Valeurs maximales (conforme à IEC/EN 62053-31):	27 VDC - 27 mA
Longueur d'impulsion énergie (pour DO en mode Pulse):	50 ± 2 ms ON time
Fréquence maximale:	8 impulsions par sec (8 Hz)
Temps de réaction maximum (pour DO en mode Alarme):	1 s
DIAMETRE DE CABLE SUR BORNIER	
Bornier de mesure (A & V):	1.5 ... 6 mm ²
Borniers pour sortie digitale, alimentation, port RS485:	0.14 ... 2.5 mm ²
POIDS & DIMENSIONS	
LxHxP, masse:	72x90x65 mm, max 436 g
CONDITIONS ENVIRONNEMENT	
Température de fonctionnement:	-25°C ... +55°C (3K6)
Température de stockage:	-25°C ... +75°C (2K3)
Humidité maxi (sans condensation):	80%
Altitude d'utilisation du produit:	< 2000 m
Vibration ou choc (amplitude sinusoïdale):	50 Hz ± 0.075 mm
Degré de protection – face avant:	IP51 (pour montage dans un coffret ou armoire de protection équivalente ou supérieure)
Degré de protection - borniers:	IP20
Degré de pollution:	2
Installation et usage:	Interieur
RESPECT NORMATIF (pour les parties applicables à l'instrument)	
Directives:	2014/30/EU, 2014/35/EU
Sécurité:	EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-2-032
Compatibilité Electro Magnétique (EMC):	EN 61326-1, EN 55011, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11, EN 61000-6-2

MODBUS

Protocole de communication

INDEX • Modbus protocol

1. Description	39
1.1 LRC GENERATION.....	40
1.2 CRC GENERATION	41
2. Command structure	44
2.3 FLOATING POINT AS PER IEEE STANDARD	46
3. Exception codes	47
4. Register tables	48
4.1 READING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04)	49
4.2 READING AND WRITING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04 / \$10)	55
4.3 CONSIDERATIONS ON THE FULL SCALE VALUE CALCULATION	61
5. Reading command examples	62
6. Writing command examples.....	64

1. DESCRIPTION

MODBUS RTU/ASCII is a master-slave communication protocol, able to support up to 247 slaves connected in a bus or a star network.

The protocol uses a simplex connection on a single line. In this way, the communication messages move on a single line in two opposite directions.

Master-slave messages can be:

- **Reading (Function code \$03 / \$04)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to read information about the queried instrument.
- **Writing (Function code \$10)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to change the instrument settings.
- **Broadcast**: the communication is between the master and all the connected slaves. It is always a write command (Function code \$10) requiring MODBUS address \$00, and has no response by slaves. This functionality can be used only with register \$2040.

In a multi-point type connection (MODBUS RTU/ASCII), **slave address** (called also **MODBUS address**) allows to identify each instrument during the communication. Each instrument is preset with a default slave address (01) and the user can change it.

COMMUNICATION FRAME STRUCTURE

RTU mode:

Bit per byte: 1 Start, 8 Bit, None, 1 Stop (8N1)

Name	Length	Function
START FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence (MARK condition)
ADDRESS FIELD	8 bits	Instrument MODBUS address
FUNCTION CODE	8 bits	Function code (\$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n x 8 bits	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	16 bits	Error check (CRC)
END FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence between frames

ASCII mode:

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 2 Stop (7E2)

Name	Length	Function
START FRAME	1 char	Message start marker. Starts with colon ":" (\$3A)
ADDRESS FIELD	2 chars	Instrument MODBUS address
FUNCTION CODE	2 chars	Function code (\$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n chars	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	2 chars	Error check (LRC)
END FRAME	2 chars	Carriage return - line feed (CRLF) pair (\$0D & \$0A)

1.1 LRC GENERATION

The Longitudinal Redundancy Check (LRC) field is one byte, containing an 8-bit binary value. The LRC value is calculated by the transmitting device, which appends the LRC to the message. The receiving device recalculates an LRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the LRC field. If the two values are not equal, an error results. The LRC is calculated by adding together successive 8-bit bytes in the message, discarding any carries, and then two's complementing the result. The LRC is an 8-bit field, therefore each new addition of a character that would result in a value higher than 255 decimal simply 'rolls over' the field's value through zero. Because there is no ninth bit, the carry is discarded automatically.

A procedure for generating an LRC is:

1. Add all bytes in the message, excluding the starting 'colon' and ending CR LF. Add them into an 8-bit field, so that carries will be discarded.
2. Subtract the final field value from \$FF, to produce the ones-complement.
3. Add 1 to produce the twos-complement.

PLACING THE LRC INTO THE MESSAGE

When the the 8-bit LRC (2 ASCII characters) is transmitted in the message, the high-order character will be transmitted first, followed by the low-order character. For example, if the LRC value is \$52 (0101 0010):

Colon '.'	Addr	Func	Data Count	Data	Data		Data	LRC Hi '5'	LRC Lo '2'	CR	LF
--------------	------	------	---------------	------	------	------	------	---------------	---------------	----	----

C-FUNCTION TO CALCULATE LRC

```
*pucFrame - pointer on "Addr" of message
usLen - length message from "Addr" to end "Data"

UCHAR prvucMBLRC( UCHAR * pucFrame, USHORT usLen )
{
    UCHAR          ucLRC = 0;  /* LRC char initialized */

    while( usLen-- )
    {
        ucLRC += *pucFrame++;  /* Add buffer byte without carry */
    }

    /* Return twos complement */
    ucLRC = ( UCHAR ) ( -( ( CHAR ) ucLRC ) );
    return ucLRC;
}
```

1.2 CRC GENERATION

The Cyclical Redundancy Check (CRC) field is two bytes, containing a 16-bit value. The CRC value is calculated by the transmitting device, which appends the CRC to the message. The receiving device recalculates a CRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the CRC field. If the two values are not equal, an error results.

The CRC is started by first preloading a 16-bit register to all 1's. Then a process begins of applying successive 8-bit bytes of the message to the current contents of the register. Only the eight bits of data in each character are used for generating the CRC. Start and stop bits, and the parity bit, do not apply to the CRC.

During generation of the CRC, each 8-bit character is exclusive ORed with the register contents. Then the result is shifted in the direction of the least significant bit (LSB), with a zero filled into the most significant bit (MSB) position. The LSB is extracted and examined. If the LSB was a 1, the register is then exclusive ORed with a preset, fixed value. If the LSB was a 0, no exclusive OR takes place.

This process is repeated until eight shifts have been performed. After the last (eight) shift, the next 8-bit character is exclusive ORed with the register's current value, and the process repeats for eight more shifts as described above. The final contents of the register, after all the characters of the message have been applied, is the CRC value.

A calculated procedure for generating a CRC is:

1. Load a 16-bit register with \$FFFF. Call this the CRC register.
2. Exclusive OR the first 8-bit byte of the message with the low-order byte of the 16-bit CRC register, putting the result in the CRC register.
3. Shift the CRC register one bit to the right (toward the LSB), zero-filling the MSB. Extract and examine the LSB.
4. (If the LSB was 0): Repeat Step 3 (another shift).
(If the LSB was 1): Exclusive OR the CRC register with the polynomial value \$A001 (1010 0000 0000 0001).
5. Repeat Steps 3 and 4 until 8 shifts have been performed. When this is done, a complete 8-bit byte will have been processed.
6. Repeat Steps 2 through 5 for the next 8-bit byte of the message. Continue doing this until all bytes have been processed.
7. The final contents of the CRC register is the CRC value.
8. When the CRC is placed into the message, its upper and lower bytes must be swapped as described below.

PLACING THE CRC INTO THE MESSAGE

When the 16-bit CRC (two 8-bit bytes) is transmitted in the message, the low-order byte will be transmitted first, followed by the high-order byte.

For example, if the CRC value is \$35F7 (0011 0101 1111 0111):

Addr	Func	Data Count	Data	Data	...	Data	CRC lo F7	CRC hi 35
------	------	---------------	------	------	-----	------	--------------	--------------

CRC GENERATION FUNCTIONS - With Table

All of the possible CRC values are preloaded into two arrays, which are simply indexed as the function increments through the message buffer. One array contains all of the 256 possible CRC values for the high byte of the 16-bit CRC field, and the other array contains all of the values for the low byte. Indexing the CRC in this way provides faster execution than would be achieved by calculating a new CRC value with each new character from the message buffer.

```
/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, High half word*/
rom unsigned char CRC_Table_Hi[] = {
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40
};

/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, Low half word*/
rom unsigned char CRC_Table_Lo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
    0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
    0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
    0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
    0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
    0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
    0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
    0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
    0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
    0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
    0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
    0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
    0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
    0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
    0x40
};

unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
    unsigned char CRCHi = 0xFF;
    unsigned char CRCLo = 0xFF;
    int Index;
    unsigned short ret;

    while( Length-- )
    {
        Index = CRCLo ^ *Buffer++;
        CRCLo = CRCHi ^ CRC_Table_Hi[Index];
        CRCHi = CRC_Table_Lo[Index];
    }
    ret=((unsigned short)CRCHi << 8);
    ret|= (unsigned short)CRCLo;
    return ret;
}
```

CRC GENERATION FUNCTIONS - Without Table

```
unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
    /* ModBus_CRC16 Calculatd CRC16 with polynome 0xA001 and init value 0xFFFF
    Input *Buffer - pointer on data
    Input Lenght - number byte in buffer
    Output - calculated CRC16
    */
    unsigned int cur_crc;

    cur_crc=0xFFFF;
    do
    {
        unsigned int i = 8;
        cur_crc = cur_crc ^ *Buffer++;
        do
        {
            if (0x0001 & cur_crc)
            {
                cur_crc >>= 1;
                cur_crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                cur_crc >>= 1;
            }
        }
        while (--i);
    }
    while (--Length);

    return cur_crc;
}
```

2. COMMAND STRUCTURE

The master communication device can send reading or writing commands to the slave (instrument). In this section, the tables describe the reading command structure (Query) and the writing command structure. Both commands are followed by a response sent by slave.

These tables refer to a master-slave communication in MODBUS RTU.

READING COMMAND STRUCTURE (function code \$03/\$04)

The master communication device can send commands to the instrument to read its status, setup and the measured values. More registers can be read, at the same time, sending a single command, only if the registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	03	-
Starting register	00	High
	00	Low
Words to be read	00	High
	02	Low
CRC	0B	High
	C4	Low

Query example: 0103000000020BC4

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	03	-
Data bytes	04	-
Requested reading data	00	High
	03	Low
	92	High
	10	Low
CRC	9F	High
	66	Low

Response example: 010304000392109F66

WRITING COMMAND STRUCTURE (function code \$10)

The master communication device can send commands to the instrument for setup. More settings can be carried out, at the same time, sending a single command, only if the relevant registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Command and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Words to be written	00	High
	02	Low
Data bytes	04	-
Programming data to be written	00	High
	00	Low
	00	High
	03	Low
CRC	2E	High
	29	Low

Command example: 0110203C000204000000032E29

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Written words	00	High
	02	Low
CRC	04	High
	8A	Low

Response example: 0110203C0002048A

2.3 FLOATING POINT AS PER IEEE STANDARD

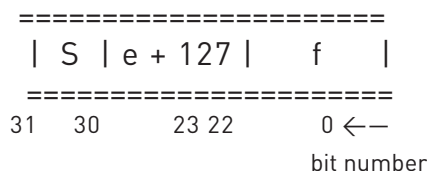
The basic format allows a IEEE standard floating-point number to be represented in a single 32 bit format, as shown below:

$$N.n = (-1)^S 2^{e'-127} (1.f)$$

where **S** is the sign bit, **e'** is the first part of the exponent and **f** is the decimal fraction placed next to 1. Internally the exponent is 8 bits in length and the stored fraction is 23 bits long.

A round to nearest method is applied to the calculated value of floating point.

The floating-point format is shown as follows:



where:

	bit length
Sign	1
Exponent	8
Fraction	23 + {1}
Total	m = 32 + {1}

Exponent	
Min e'	0
Max e'	255
Bias	127



NOTE. Fractions (decimals) are always shown while the leading 1 (hidden bit) is not stored.

EXAMPLE OF CONVERSION OF VALUE SHOWN WITH FLOATING POINT

Value read with floating point:

45AACC00₍₁₆₎

Value converted in binary format:

010001011	010101011001100000000000
exponent	fraction

sign

sign = 0

exponent = 10001011₍₂₎ = 139₍₁₀₎

fraction = 010101011001100000000000₍₂₎ / 8388608₍₁₀₎ =
= 2804736₍₁₀₎ / 8388608₍₁₀₎ = 0.334350585₍₁₀₎

$N.n = (-1)^S 2^{e'-127} (1+f) =$

$= (-1)^0 2^{139-127} (1.334350585) =$

$= (+1) (4096) (1.334350585) =$

$= 5465.5$

3. EXCEPTION CODES

When the slave (instrument) receives a not-valid query or command, an error response is sent. In this section, the table describes the error response structure following to a not-valid query or command. This table refers to a master-slave communication in MODBUS RTU.

Values contained in Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code + \$80 (e.g. 03+80, 04+80, 10+80, according to the query/command)	83	-
Exception code	01	-
CRC	F0	High
	80	Low

Response example: 018301F080

Exception codes for MODBUS RTU/ASCII are following described:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** the function code received in the query is not an allowable action.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** the data address received in the query is not an allowable address (e.g. the combination of register and transfer length is invalid).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** a value contained in the query data field is not an allowable value.
- \$04 ILLEGAL RESPONSE LENGTH:** the request would generate a response with size bigger than that available for MODBUS protocol.

4. REGISTER TABLES



NOTE. Highest number of registers (or bytes) which can be read with a single command:

- in RTU mode: 127 registers
- in ASCII mode: 63 registers



NOTE. Highest number of registers which can be programmed with a single command:

- in RTU mode: 29 registers
- in ASCII mode: 13 registers



NOTE. The register values are in hex format (\$).



NOTE. The following registers describe all parameters for any instrument configuration. Refer to the instrument configuration before sending reading/writing commands: some register parameters may not be available.

TABLE HEADER	MEANING
Parameter	Measuring parameter to be read
Register description	Description of the register to be read / written
F. code (Hex)	Function code in hex format. It identifies the command type (reading / writing)
Sign	If this column is checked, the read register value can have positive or negative sign. The negative values are represented with 2's complement.
INTEGER	Details for INTEGER type registers
IEEE	Details for IEEE standard type registers
Register (Hex)	Register address in hex format
Words	Number of word to be read / written for the register (length)
M.U.	Measuring unit of parameter
Data meaning	Description of data received by a response of a reading command
Programmable data	Description of data which can be sent for a writing command

4.1 READING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04)

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
REAL TIME VALUES								
V1 • Phase 1-N voltage	03 / 04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • Phase 2-N voltage	03 / 04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • Phase 3-N voltage	03 / 04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • Line 12 voltage	03 / 04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • Line 23 voltage	03 / 04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • Line 31 voltage	03 / 04		000A	2	mV	100A	2	V
VΣ • System voltage	03 / 04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Phase 1 current	03 / 04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Phase 2 current	03 / 04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Phase 3 current	03 / 04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Neutral current*	03 / 04	X	0014	2	mA	1014	2	A
AΣ • System current	03 / 04	X	0016	2	mA	1016	2	A
P1 • Phase 1 active power	03 / 04	X	0018	4	mW	1018	2	W
P2 • Phase 2 active power	03 / 04	X	001C	4	mW	101A	2	W
P3 • Phase 3 active power	03 / 04	X	0020	4	mW	101C	2	W
PΣ • System active power	03 / 04	X	0024	4	mW	101E	2	W
S1 • Phase 1 apparent power	03 / 04	X	0028	4	mVA	1020	2	VA
S2 • Phase 2 apparent power	03 / 04	X	002C	4	mVA	1022	2	VA
S3 • Phase 3 apparent power	03 / 04	X	0030	4	mVA	1024	2	VA
SΣ • System apparent power	03 / 04	X	0034	4	mVA	1026	2	VA
Q1 • Phase 1 reactive power	03 / 04	X	0038	4	mvar	1028	2	var
Q2 • Phase 2 reactive power	03 / 04	X	003C	4	mvar	102A	2	var
Q3 • Phase 3 reactive power	03 / 04	X	0040	4	mvar	102C	2	var
QΣ • System reactive power	03 / 04	X	0044	4	mvar	102E	2	var
PF1 • Phase 1 power factor	03 / 04	X	0048	2	0,001	1030	2	-
PF2 • Phase 2 power factor	03 / 04	X	004A	2	0,001	1032	2	-
PF3 • Phase 3 power factor	03 / 04	X	004C	2	0,001	1034	2	-
PFΣ • System power factor	03 / 04	X	004E	2	0,001	1036	2	-
Reserved	03 / 04		0050	2		1038	2	
Reserved	03 / 04		0052	2		103A	2	
Reserved	03 / 04		0054	2		103C	2	
TANØ1 • Phase 1 tangent Ø	03 / 04	X	0056	2	0,001	103E	2	-
TANØ2 • Phase 2 tangent Ø	03 / 04	X	0058	2	0,001	1040	2	-
TANØ3 • Phase 3 tangent Ø	03 / 04	X	005A	2	0,001	1042	2	-
TANØΣ • System tangent Ø	03 / 04	X	005C	2	0,001	1044	2	-
THDV1 • Phase 1-N voltage THD	03 / 04		005E	2	m%	1046	2	%
THDV2 • Phase 2-N voltage THD	03 / 04		0060	2	m%	1048	2	%
THDV3 • Phase 3-N voltage THD	03 / 04		0062	2	m%	104A	2	%
THDV12 • Line 12 voltage THD	03 / 04		0064	2	m%	104C	2	%
THDV23 • Line 23 voltage THD	03 / 04		0066	2	m%	104E	2	%
THDV31 • Line 31 voltage THD	03 / 04		0068	2	m%	1050	2	%
THDA1 • Phase 1 current THD	03 / 04		006A	2	m%	1052	2	%
THDA2 • Phase 2 current THD	03 / 04		006C	2	m%	1054	2	%
THDA3 • Phase 3 current THD	03 / 04		006E	2	m%	1056	2	%
THDAN • Neutral current THD*	03 / 04		0070	2	m%	1058	2	%

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN) are not available if the set FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

REAL TIME VALUES

F • Frequency	03 / 04		0072	2	mHz	105A	2	Hz
Phase sequence (\$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=not defined)	03 / 04		0074	2	-	105C	2	-
Reserved	03 / 04		0076	2	0,1h	105E	2	
Reserved	03 / 04		0078	2	0,1h	1060	2	

DEMAND VALUES (DMD)

Reserved	03 / 04		010E	2		110E	2	
Reserved	03 / 04		0110	2		1110	2	
Reserved	03 / 04		0112	2		1112	2	
Reserved	03 / 04		0114	2		1114	2	
Reserved	03 / 04		0116	2		1116	2	
+P1 _{DMD} • Phase 1 imported active power DMD	03 / 04		0118	4	mW	1118	2	W
-P1 _{DMD} • Phase 1 exported active power DMD	03 / 04		011C	4	mW	111A	2	W
+P2 _{DMD} • Phase 2 imported active power DMD	03 / 04		0120	4	mW	111C	2	W
-P2 _{DMD} • Phase 2 exported active power DMD	03 / 04		0124	4	mW	111E	2	W
+P3 _{DMD} • Phase 3 imported active power DMD	03 / 04		0128	4	mW	1120	2	W
-P3 _{DMD} • Phase 3 exported active power DMD	03 / 04		012C	4	mW	1122	2	W
+P Σ _{DMD} • System imported active power DMD	03 / 04		0130	4	mW	1124	2	W
-P Σ _{DMD} • System exported active power DMD	03 / 04		0134	4	mW	1126	2	W
Reserved	03 / 04		0138	4		1128	2	
Reserved	03 / 04		013C	4		112A	2	
Reserved	03 / 04		0140	4		112C	2	
Reserved	03 / 04		0144	4		112E	2	
Reserved	03 / 04		0148	4		1130	2	
Reserved	03 / 04		014C	4		1132	2	
Reserved	03 / 04		0150	4		1134	2	
Reserved	03 / 04		0154	4		1136	2	
Reserved	03 / 04		0158	4		1138	2	
Reserved	03 / 04		015C	4		113A	2	
+Q1 _{DMD} • Phase 1 imported reactive power DMD	03 / 04		0160	4	mvar	113C	2	var
-Q1 _{DMD} • Phase 1 exported reactive power DMD	03 / 04		0164	4	mvar	113E	2	var
+Q2 _{DMD} • Phase 2 imported reactive power DMD	03 / 04		0168	4	mvar	1140	2	var
-Q2 _{DMD} • Phase 2 exported reactive power DMD	03 / 04		016C	4	mvar	1142	2	var
+Q3 _{DMD} • Phase 3 imported reactive power DMD	03 / 04		0170	4	mvar	1144	2	var
-Q3 _{DMD} • Phase 3 exported reactive power DMD	03 / 04		0174	4	mvar	1146	2	var
+Q Σ _{DMD} • System imported reactive power DMD	03 / 04		0178	4	mvar	1148	2	var
-Q Σ _{DMD} • System exported reactive power DMD	03 / 04		017C	4	mvar	114A	2	var
Reserved	03 / 04		0180	4		114C	2	
Reserved	03 / 04		0184	2		114E	2	
Reserved	03 / 04		0186	2		1150	2	
Reserved	03 / 04		0188	2		1152	2	
Reserved	03 / 04		018A	2		1154	2	
Reserved	03 / 04		018C	2		1156	2	
Reserved	03 / 04		018E	2		1158	2	
Reserved	03 / 04		0190	2		115A	2	
Reserved	03 / 04		0192	2		115C	2	

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MAXIMUM VALUES								
V1 _{MAX} • Phase 1-N voltage MAX	03 / 04		0200	2	mV	1200	2	V
V2 _{MAX} • Phase 2-N voltage MAX	03 / 04		0202	2	mV	1202	2	V
V3 _{MAX} • Phase 3-N voltage MAX	03 / 04		0204	2	mV	1204	2	V
V12 _{MAX} • Line 12 voltage MAX	03 / 04		0206	2	mV	1206	2	V
V23 _{MAX} • Line 23 voltage MAX	03 / 04		0208	2	mV	1208	2	V
V31 _{MAX} • Line 31 voltage MAX	03 / 04		020A	2	mV	120A	2	V
V _Σ _{MAX} • System voltage MAX	03 / 04		020C	2	mV	120C	2	V
A1 _{MAX} • Phase 1 current MAX	03 / 04		020E	2	mA	120E	2	A
A2 _{MAX} • Phase 2 current MAX	03 / 04		0210	2	mA	1210	2	A
A3 _{MAX} • Phase 3 current MAX	03 / 04		0212	2	mA	1212	2	A
AN _{MAX} • Neutral current MAX*	03 / 04		0214	2	mA	1214	2	A
A _Σ _{MAX} • System current MAX	03 / 04		0216	2	mA	1216	2	A
Reserved	03 / 04		0218	4		1218	2	
Reserved	03 / 04		021C	4		121A	2	
Reserved	03 / 04		0220	4		121C	2	
Reserved	03 / 04		0224	4		121E	2	
Reserved	03 / 04		0228	4		1220	2	
Reserved	03 / 04		022C	4		1222	2	
Reserved	03 / 04		0230	4		1224	2	
Reserved	03 / 04		0234	4		1226	2	
Reserved	03 / 04		0238	4		1228	2	
Reserved	03 / 04		023C	4		122A	2	
Reserved	03 / 04		0240	4		122C	2	
Reserved	03 / 04		0244	4		122E	2	
Reserved	03 / 04		0248	4		1230	2	
Reserved	03 / 04		024C	4		1232	2	
Reserved	03 / 04		0250	4		1234	2	
Reserved	03 / 04		0254	4		1236	2	
Reserved	03 / 04		0258	4		1238	2	
Reserved	03 / 04		025C	4		123A	2	
Reserved	03 / 04		0260	4		123C	2	
Reserved	03 / 04		0264	4		123E	2	
Reserved	03 / 04		0268	4		1240	2	
Reserved	03 / 04		026C	4		1242	2	
Reserved	03 / 04		0270	4		1244	2	
Reserved	03 / 04		0274	4		1246	2	
Reserved	03 / 04		0278	2		1248	2	
Reserved	03 / 04		027A	2		124A	2	
Reserved	03 / 04		027C	2		124C	2	
Reserved	03 / 04		027E	2		124E	2	
Reserved	03 / 04		0280	2		1250	2	
Reserved	03 / 04		0282	2		1252	2	
Reserved	03 / 04		0284	2		1254	2	
Reserved	03 / 04		0286	2		1256	2	

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN) are not available if the set FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MAXIMUM VALUES								
Reserved	03 / 04		0288	2		1258	2	
Reserved	03 / 04		028A	2		125A	2	
Reserved	03 / 04		028C	2		125C	2	
Reserved	03 / 04		028E	2		125E	2	
Reserved	03 / 04		0290	2		1260	2	
Reserved	03 / 04		0292	2		1262	2	
Reserved	03 / 04		0294	2		1264	2	
Reserved	03 / 04		0296	2		1266	2	
Reserved	03 / 04		0298	2		1268	2	
Reserved	03 / 04		029A	2		126A	2	
Reserved	03 / 04		029C	2		126C	2	
Reserved	03 / 04		029E	2		126E	2	
Reserved	03 / 04		02A0	2		1270	2	
Reserved	03 / 04		02A2	2		1272	2	
Reserved	03 / 04		02A4	2		1274	2	
Reserved	03 / 04		02A6	2		1276	2	
Reserved	03 / 04		02A8	2		1278	2	
Reserved	03 / 04		02AA	2		127A	2	
Reserved	03 / 04		02AC	2		127C	2	
Reserved	03 / 04		02AE	2		127E	2	
Reserved	03 / 04		02B0	2		1280	2	
Reserved	03 / 04		02B2	2		1282	2	
+P1 _{DMDMAX} • Phase 1 imported active power DMD MAX	03 / 04		02B4	4	mW	1284	2	W
-P1 _{DMDMAX} • Phase 1 exported active power DMD MAX	03 / 04		02B8	4	mW	1286	2	W
+P2 _{DMDMAX} • Phase 2 imported active power DMD MAX	03 / 04		02BC	4	mW	1288	2	W
-P2 _{DMDMAX} • Phase 2 exported active power DMD MAX	03 / 04		02C0	4	mW	128A	2	W
+P3 _{DMDMAX} • Phase 3 imported active power DMD MAX	03 / 04		02C4	4	mW	128C	2	W
-P3 _{DMDMAX} • Phase 3 exported active power DMD MAX	03 / 04		02C8	4	mW	128E	2	W
+P Σ _{DMDMAX} • System imported active power DMD MAX	03 / 04		02CC	4	mW	1290	2	W
-P Σ _{DMDMAX} • System exported active power DMD MAX	03 / 04		02D0	4	mW	1292	2	W
Reserved	03 / 04		02D4	4		1294	2	
Reserved	03 / 04		02D8	4		1296	2	
Reserved	03 / 04		02DC	4		1298	2	
Reserved	03 / 04		02E0	4		129A	2	
Reserved	03 / 04		02E4	4		129C	2	
Reserved	03 / 04		02E8	4		129E	2	
Reserved	03 / 04		02EC	4		12A0	2	
Reserved	03 / 04		02F0	4		12A2	2	
+Q1 _{DMDMAX} • Phase 1 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		02F4	4	mvar	12A4	2	var
-Q1 _{DMDMAX} • Phase 1 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		02F8	4	mvar	12A6	2	var
+Q2 _{DMDMAX} • Phase 2 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		02FC	4	mvar	12A8	2	var
-Q2 _{DMDMAX} • Phase 2 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0300	4	mvar	12AA	2	var
+Q3 _{DMDMAX} • Phase 3 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		0304	4	mvar	12AC	2	var
-P3 _{DMDMAX} • Phase 3 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0308	4	mvar	12AE	2	var
+Q Σ _{DMDMAX} • System imported reactive power DMD MAX	03 / 04		030C	4	mvar	12B0	2	var
-Q Σ _{DMDMAX} • System exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0310	4	mvar	12B2	2	var

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MINIMUM VALUES								
$P_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System active power MIN	03 / 04		0314	4	mW	12B4	2	W
$S_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System apparent power MIN	03 / 04		0318	4	mVA	12B6	2	VA
$Q_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System reactive power MIN	03 / 04		031C	4	mvar	12B8	2	var
ENERGY COUNTERS								
+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03 / 04		0400	4	0,1Wh	1400	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03 / 04		0404	4	0,1Wh	1402	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03 / 04		0408	4	0,1Wh	1404	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03 / 04		040C	4	0,1Wh	1406	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03 / 04		0410	4	0,1Wh	1408	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03 / 04		0414	4	0,1Wh	140A	2	Wh
+kWh Σ • System imported active energy	03 / 04		0418	4	0,1Wh	140C	2	Wh
-kWh Σ • System exported active energy	03 / 04		041C	4	0,1Wh	140E	2	Wh
kWh Σ BAL • Balance of system active energy (imp-exp)	03 / 04		0420	4	0,1Wh	1410	2	Wh
+kVAh1-C • Phase 1 imported capacitive apparent energy	03 / 04		0424	4	0,1VAh	1412	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0428	4	0,1VAh	1414	2	VAh
+kVAh1-L • Phase 1 imported inductive apparent energy	03 / 04		042C	4	0,1VAh	1416	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported inductive apparent energy	03 / 04		0430	4	0,1VAh	1418	2	VAh
Reserved	03 / 04		0434	4		141A	2	
Reserved	03 / 04		0438	4		141C	2	
+kVAh2-C • Phase 2 imported capacitive apparent energy	03 / 04		043C	4	0,1VAh	141E	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0440	4	0,1VAh	1420	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported inductive apparent energy	03 / 04		0444	4	0,1VAh	1422	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported inductive apparent energy	03 / 04		0448	4	0,1VAh	1424	2	VAh
Reserved	03 / 04		044C	4		1426	2	
Reserved	03 / 04		0450	4		1428	2	
+kVAh3-C • Phase 3 imported capacitive apparent energy	03 / 04		0454	4	0,1VAh	142A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0458	4	0,1VAh	142C	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported inductive apparent energy	03 / 04		045C	4	0,1VAh	142E	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported inductive apparent energy	03 / 04		0460	4	0,1VAh	1430	2	VAh
Reserved	03 / 04		0464	4		1432	2	
Reserved	03 / 04		0468	4		1434	2	
+kVAh Σ -C • System imported capacitive apparent energy	03 / 04		046C	4	0,1VAh	1436	2	VAh
-kVAh Σ -C • System exported capacitive apparent energy	03 / 04		0470	4	0,1VAh	1438	2	VAh
+kVAh Σ -L • System imported inductive apparent energy	03 / 04		0474	4	0,1VAh	143A	2	VAh
-kVAh Σ -L • System exported inductive apparent energy	03 / 04		0478	4	0,1VAh	143C	2	VAh
Reserved	03 / 04		047C	4		143E	2	
Reserved	03 / 04		0480	4		1440	2	
kVAh Σ BAL-C • Balance of system capacitive apparent en. (imp-exp)	03 / 04		0484	4	0,1VAh	1442	2	VAh
kVAh Σ BAL-L • Balance of system inductive apparent en. (imp-exp)	03 / 04		0488	4	0,1VAh	1444	2	VAh
kVAh Σ BAL • Balance of system apparent energy (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		048C	4	0,1VAh	1446	2	VAh
+kvarh1-C • Phase 1 imported capacitive reactive energy	03 / 04		0490	4	0,1varh	1448	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported capacitive reactive energy	03 / 04		0494	4	0,1varh	144A	2	varh
+kvarh1-L • Phase 1 imported inductive reactive energy	03 / 04		0498	4	0,1varh	144C	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported inductive reactive energy	03 / 04		049C	4	0,1varh	144E	2	varh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
ENERGY COUNTERS								
+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	03 / 04		04A0	4	0,1varh	1450	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	03 / 04		04A4	4	0,1varh	1452	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	03 / 04		04A8	4	0,1varh	1454	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	03 / 04		04AC	4	0,1varh	1456	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	03 / 04		04B0	4	0,1varh	1458	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	03 / 04		04B4	4	0,1varh	145A	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	03 / 04		04B8	4	0,1varh	145C	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	03 / 04		04BC	4	0,1varh	145E	2	varh
+kvarhΣ-C • System imported capacitive reactive energy	03 / 04		04C0	4	0,1varh	1460	2	varh
-kvarhΣ-C • System exported capacitive reactive energy	03 / 04		04C4	4	0,1varh	1462	2	varh
+kvarhΣ-L • System imported inductive reactive energy	03 / 04		04C8	4	0,1varh	1464	2	varh
-kvarhΣ-L • System exported inductive reactive energy	03 / 04		04CC	4	0,1varh	1466	2	varh
kvarhΣBAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)	03 / 04		04D0	4	0,1varh	1468	2	varh
kvarhΣBAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)	03 / 04		04D4	4	0,1varh	146A	2	varh
kvarhΣBAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		04D8	4	0,1varh	146C	2	varh

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT INFORMATION				
Serial number	03 / 04	2000	6	10 ASCII characters, \$00...\$FF
Firmware release	03 / 04	2006	2	Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$64=100=rel. 1.00
Hardware version	03 / 04	2008	2	Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$64=100=rev. 1.00
Model	03 / 04	200A	2	\$06=Rogowski inputs, BASIC
COM features	03 / 04	200C	2	\$02=RS485 port (MODBUS RTU/ASCII)
Reserved	03 / 04	200E	2	
Digital output number	03 / 04	2010	2	\$01=1
Reserved	03 / 04	2012	4	
Calibration date	03 / 04	2016	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$0837\$B4C0=1378684800 →09/09/13, 00:00:00
Reserved	03 / 04	2018	4	
Error code	03 / 04	201C	2	Bit encoding (0=disabled, 1=active): b1(LSb)=wrong phase sequence (132) b2=overflow parameter/s b3=date&time lost, recordings automatically disabled b4=unable to generate pulses on digital output enabled in pulse mode e.g. \$0000\$0006=0110 →overflow parameter/s and date&time lost occurred

4.2 READING AND WRITING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04 / \$10)



WARNING! If PT ratio, wiring mode or current full scale is modified, the instrument will:

- reset all MIN/MAX values, all DMD values, all energy counters
- set to the default settings digital output (disabled)
- set the default recording setup (disabled) and delete all recorded data

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
MODBUS address	03 / 04 / 10	2026	2	\$01...\$F7 (1...247)
Communication speed	03 / 04 / 10	2028	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
MODBUS mode	03 / 04 / 10	202A	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Phase 1 current full scale (FSA1)	03 / 04 / 10	202C	2	\$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Reserved	03 / 04 / 10	202E	2	
Phase 2 current full scale (FSA2)	03 / 04 / 10	2030	2	\$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Reserved	03 / 04 / 10	2032	2	
Phase 3 current full scale (FSA3)	03 / 04 / 10	2034	2	\$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Reserved	03 / 04 / 10	2036	2	
PT primary	03 / 04 / 10	2038	2	\$00001...\$F423F (1...999999V) (for direct insertion, set PT _{pri} =1. PT _{sec} =1 will be set automatically)
PT secondary	03 / 04 / 10	203A	2	\$50...\$96 (80...150V) (if PT _{pri} =1 → PT _{sec} =1 automatically preset, not programmable)
Wiring mode	03 / 04 / 10	203C	2	\$01=3 phases, 4 wires, 3 currents \$02=3 phases, 3 wires, 2 currents \$03=1 phase \$04=3 phases, 3 wires, 3 currents
Mode for DMD value calculation	03 / 04 / 10	203E	2	\$00=fixed window
Integration time for DMD value calculation	03 / 04 / 10	2040	2	\$05=05 min \$0A=10 min \$0F=15 min \$1E=30 min \$2D=45 min \$3C=60 min

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
Maximum and DMD max value reset	10	2042	2	\$01=V1, V2, V3, V12, V23, V31, VΣ \$02=A1, A2, A3, AN, AΣ \$10=+P1 _{DMD} , +P2 _{DMD} , +P3 _{DMD} , +PΣ _{DMD} \$11=-P1 _{DMD} , -P2 _{DMD} , -P3 _{DMD} , -PΣ _{DMD} \$14=+Q1 _{DMD} , +Q2 _{DMD} , +Q3 _{DMD} , +QΣ _{DMD} \$15=-Q1 _{DMD} , -Q2 _{DMD} , -Q3 _{DMD} , -QΣ _{DMD} \$16=ALL
Minimum value reset	10	2044	2	\$01=PΣ \$02=SΣ \$03=QΣ \$04=ALL
DMD value reset	10	2046	2	\$02=+P1 _{DMD} , +P2 _{DMD} , +P3 _{DMD} , +PΣ _{DMD} \$03=-P1 _{DMD} , -P2 _{DMD} , -P3 _{DMD} , -PΣ _{DMD} \$06=+Q1 _{DMD} , +Q2 _{DMD} , +Q3 _{DMD} , +QΣ _{DMD} \$07=-Q1 _{DMD} , -Q2 _{DMD} , -Q3 _{DMD} , -QΣ _{DMD} \$0A=ALL
Energy counter reset	10	2048	2	\$01=+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWhΣ \$02=-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWhΣ \$03=+kVAh1, +kVAh2, +kVAh3, +kVAhΣ (L&C) \$04=-kVAh1, -kVAh2, -kVAh3, -kVAhΣ (L&C) \$05=+kvarh1, +kvarh2, +kvarh3, +kvarhΣ (L&C) \$06=-kvarh1, -kvarh2, -kvarh3, -kvarhΣ (L&C) \$07=ALL
Real time clock The writing command can be sent also in broadcast by using \$00 MODBUS address. For broadcast function, no instrument response is sent.	03 / 04 / 10	204A	2	UnixTime format. READING MODE - Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00 WRITING MODE - Convert the UnixTime decimal value in hexadecimal format. e.g. to set: 09/09/13, 23:55:00→1378770900=\$522E\$5FD4 value to be set
Digital output mode	03 / 04 / 10	204C	2	\$00=disabled \$01=alarm high or active power sign change from + to - \$02=alarm low or active power sign change from - to + \$03=pulse
Digital output parameter	03 / 04 / 10	204E	2	Refer to the “Parameter codes” table

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
Digital output setup according to the mode: • Alarm (AL): Threshold referred to the set parameter • Pulse (PULS): Pulse weight numerical value	03 / 04 / 10	2050	4	In Alarm mode: \$0001... full scale value of the set parameter. The measuring unit changes according to the set parameter. The value is always expressed with the milli (m) coefficient: e.g. \$38270=230000mV=230V For Phase sequence and Active power sign parameters, set \$0000. In Pulse mode: \$0001...\$270F (1...9999) e.g. \$0A00=2560=2.56 kWh / pulse with pulse value format X.XXX kWh, VAh, varh / pulse (value \$01 in register \$2054)
Digital output setup according to the mode: • Alarm (AL): Hysteresis value • Pulse (PULS): Pulse value format	03 / 04 / 10	2054	2	In Alarm mode: \$00...\$32 (0...50%) For Phase sequence parameter, set \$00. For Active power sign parameter: \$01...\$3C (1...60s) In Pulse mode: \$01=X.XXX kWh, VAh, varh / pulse \$02=XX.XX kWh, VAh, varh / pulse \$03=XXX.X kWh, VAh, varh / pulse \$04=X.XXX MWh, VAh, varh / pulse \$05=XX.XX MWh, VAh, varh / pulse \$06=XXX.X MWh, VAh, varh / pulse \$07=XXXX MWh, VAh, varh / pulse
Number of the stored AVG recordings	03 / 04	2100	2	e.g. \$007F=127 recordings
Timestamp of the first AVG recording	03 / 04	2102	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Timestamp of the last AVG recording	03 / 04	2104	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Status of AVG recording	03 / 04	2106	2	Bit encoding: b1(LSb)=status (0=stopped, 1=active) b2=memory full (0=no, 1=yes) b3=memory overwritten (0=no, 1=yes) e.g. \$0000\$0002=010 →recording stopped, memory full and no memory overwritten
Mode of AVG recording	03 / 04 / 10	2108	2	\$01=fill, \$02=ring
Rate of AVG recording	03 / 04 / 10	210A	2	\$00=disabled \$01=01 minute \$05=05 minutes \$0A=10 minutes \$0F=15 minutes \$1E=30 minutes \$2D=45 minutes \$3C=60 minutes

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse
PARAMETER CODES		
0000	None	AL, PLS
0001	V1 • Phase 1-N voltage	AL
0002	V2 • Phase 2-N voltage	AL
0003	V3 • Phase 3-N voltage	AL
0004	V12 • Line 12 voltage	AL
0005	V23 • Line 23 voltage	AL
0006	V31 • Line 31 voltage	AL
0007	V_{Σ} • System voltage	AL
0008	A1 • Phase 1 current	AL
0009	A2 • Phase 2 current	AL
000A	A3 • Phase 3 current	AL
000B	AN • Neutral current*	AL
000C	A_{Σ} • System current	AL
000D	P1 • Phase 1 active power	AL
000E	P2 • Phase 2 active power	AL
000F	P3 • Phase 3 active power	AL
0010	P_{Σ} • System active power	AL
0011	S1 • Phase 1 apparent power	AL
0012	S2 • Phase 2 apparent power	AL
0013	S3 • Phase 3 apparent power	AL
0014	S_{Σ} • System apparent power	AL
0015	Q1 • Phase 1 reactive power	AL
0016	Q2 • Phase 2 reactive power	AL
0017	Q3 • Phase 3 reactive power	AL
0018	Q_{Σ} • System reactive power	AL
0019	PF1 • Phase 1 power factor	AL
001A	PF2 • Phase 2 power factor	AL
001B	PF3 • Phase 3 power factor	AL
001C	PF_{Σ} • System power factor	AL
0020	TAN θ 1 • Phase 1 tangent θ	AL
0021	TAN θ 2 • Phase 2 tangent θ	AL
0022	TAN θ 3 • Phase 3 tangent θ	AL
0023	TAN θ_{Σ} • System tangent θ	AL
0024	THDV1 • Phase 1-N voltage THD	AL
0025	THDV2 • Phase 2-N voltage THD	AL
0026	THDV3 • Phase 3-N voltage THD	AL
0027	THDV12 • Line 12 voltage THD	AL
0028	THDV23 • Line 23 voltage THD	AL
0029	THDV31 • Line 31 voltage THD	AL
002A	THDA1 • Phase 1 current THD	AL
002B	THDA2 • Phase 2 current THD	AL
002C	THDA3 • Phase 3 current THD	AL
002D	THDAN • Neutral current THD*	AL
002E	F • Frequency	AL
002F	Phase sequence	AL
0032	Active power sign	AL
0045	+P1 _{DMD} • Phase 1 imported active power DMD	AL
0046	-P1 _{DMD} • Phase 1 exported active power DMD	AL
0047	+P2 _{DMD} • Phase 2 imported active power DMD	AL

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN) are not available if the set FSA value is different for each phase.

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse
PARAMETER CODES		
0048	-P2 _{DMD} • Phase 2 exported active power DMD	AL
0049	+P3 _{DMD} • Phase 3 imported active power DMD	AL
004A	-P3 _{DMD} • Phase 3 exported active power DMD	AL
004B	+P _{ΣDMD} • System imported active power DMD	AL
004C	-P _{ΣDMD} • System exported active power DMD	AL
0057	+Q1 _{DMD} • Phase 1 imported reactive power DMD	AL
0058	-Q1 _{DMD} • Phase 1 exported reactive power DMD	AL
0059	+Q2 _{DMD} • Phase 2 imported reactive power DMD	AL
005A	-Q2 _{DMD} • Phase 2 exported reactive power DMD	AL
005B	+Q3 _{DMD} • Phase 3 imported reactive power DMD	AL
005C	-Q3 _{DMD} • Phase 3 exported reactive power DMD	AL
005D	+Q _{ΣDMD} • System imported reactive power DMD	AL
005E	-Q _{ΣDMD} • System exported reactive power DMD	AL
00D7	+kWh1 • Phase 1 imported active energy	PLS
00D8	-kWh1 • Phase 1 exported active energy	PLS
00D9	+kWh2 • Phase 2 imported active energy	PLS
00DA	-kWh2 • Phase 2 exported active energy	PLS
00DB	+kWh3 • Phase 3 imported active energy	PLS
00DC	-kWh3 • Phase 3 exported active energy	PLS
00DD	+kWh _Σ • System imported active energy	PLS
00DE	-kWh _Σ • System exported active energy	PLS
00E0	+kVAh1-C • Phase 1 imported capacitive apparent energy	PLS
00E1	-kVAh1-C • Phase 1 exported capacitive apparent energy	PLS
00E2	+kVAh1-L • Phase 1 imported inductive apparent energy	PLS
00E3	-kVAh1-L • Phase 1 exported inductive apparent energy	PLS
00E6	+kVAh2-C • Phase 2 imported capacitive apparent energy	PLS
00E7	-kVAh2-C • Phase 2 exported capacitive apparent energy	PLS
00E8	+kVAh2-L • Phase 2 imported inductive apparent energy	PLS
00E9	-kVAh2-L • Phase 2 exported inductive apparent energy	PLS
00EA	+kVAh2 • Phase 2 imported apparent energy	PLS
00EB	-kVAh2 • Phase 2 exported apparent energy	PLS
00EC	+kVAh3-C • Phase 3 imported capacitive apparent energy	PLS
00ED	-kVAh3-C • Phase 3 exported capacitive apparent energy	PLS
00EE	+kVAh3-L • Phase 3 imported inductive apparent energy	PLS
00EF	-kVAh3-L • Phase 3 exported inductive apparent energy	PLS
00F2	+kVAh _Σ -C • System imported capacitive apparent energy	PLS
00F3	-kVAh _Σ -C • System exported capacitive apparent energy	PLS
00F4	+kVAh _Σ -L • System imported inductive apparent energy	PLS
00F5	-kVAh _Σ -L • System exported inductive apparent energy	PLS
00FB	+kvarh1-C • Phase 1 imported capacitive reactive energy	PLS
00FC	-kvarh1-C • Phase 1 exported capacitive reactive energy	PLS
00FD	+kvarh1-L • Phase 1 imported inductive reactive energy	PLS
00FE	-kvarh1-L • Phase 1 exported inductive reactive energy	PLS
00FF	+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	PLS
0100	-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	PLS
0101	+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	PLS
0102	-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	PLS
0103	+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	PLS
0104	-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	PLS

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse
PARAMETER CODES		
0105	+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	PLS
0106	-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	PLS
0107	+kvarh Σ -C • System imported capacitive reactive energy	PLS
0108	-kvarh Σ -C • System exported capacitive reactive energy	PLS
0109	+kvarh Σ -L • System imported inductive reactive energy	PLS
010A	-kvarh Σ -L • System exported inductive reactive energy	PLS

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
RECORDING DOWNLOAD				
Prepare data for downloading	10	F000	2	\$01=prepare AVG recording
Delete recorded data (irreversible operation)	10	F002	2	\$01=delete AVG recording
Read the record/s block previously downloaded (do not consider the first word). The download block always contains an integer record number. For the block structure refer to the description of \$F101 register.	03 / 04	F100	1+ ≤124	Set the word number considering that the download block must contain an integer record number + 1 word. Each record contains only the enabled parameters + timestamp. Example: 109 words=\$006D
Download and read the first/next record/s block. Example Active&reactive powers, 16 values; the record length is 2(timestamp)+16 words=18(\$12); the download block will contain 6 records.	03 / 04	F101	≤124	Set the word number considering that the download block must contain an integer record number. Each record contains only the enabled parameters + timestamp. Example: 108 words=\$006C

Register description	Value format	Words
AVG RECORDING PARAMETER BLOCK (FIXED)		
Timestamp of the record block	UnixTime	2
+P1 _{AVG} • Phase 1 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P1 _{AVG} • Phase 1 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P2 _{AVG} • Phase 2 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P2 _{AVG} • Phase 2 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P3 _{AVG} • Phase 3 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P3 _{AVG} • Phase 3 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P Σ _{AVG} • System imported active power AVG	0.005% FS	1
-P Σ _{AVG} • System exported active power AVG	0.005% FS	1
+Q1 _{AVG} • Phase 1 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q1 _{AVG} • Phase 1 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q2 _{AVG} • Phase 2 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q2 _{AVG} • Phase 2 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q3 _{AVG} • Phase 3 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q3 _{AVG} • Phase 3 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q Σ _{AVG} • System imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q Σ _{AVG} • System exported reactive power AVG	0.005% FS	1

4.3 CONSIDERATIONS ON THE FULL SCALE VALUE CALCULATION

The phase power full scale is the result of a multiplication between PT primary and phase X current full scale (X=1, 2 or 3). If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the phase power full scale is the result of a multiplication between 290V and phase X current full scale (X=1, 2 or 3).

For the current full scale value to be used in the formula, consider the following values according to the selected instrument scale:

Scale 500A $\rightarrow FS_A = 700A$

Scale 4000A $\rightarrow FS_A = 5600A$

Scale 20000A $\rightarrow FS_A = 28000A$

Example: formula for phase 1 power full scale

$$FS_{P1,S1,Q1} = PT_{pri} * FS_{A1} \quad \text{if } PT_{pri}=PT_{sec}=1 \rightarrow FS_{P1,S1,Q1} = 290V * FS_{A1}$$

The system power full scale is the result of a multiplication between 3 and PT primary and max phase current full scale. If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the system power full scale is the result of a multiplication between 3 and 290V and max phase current full scale.

Example: formula for system power full scale

$$FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * PT_{pri} * FS_{AMAX} \quad \text{if } PT_{pri}=PT_{sec}=1 \rightarrow FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * 290V * FS_{AMAX}$$

5. READING COMMAND EXAMPLES

In this chapter, some reading command examples are described.

These tables refer to a master-slave communication in MODBUS RTU.

Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

CURRENT VALUE READING

Query example: 0103000E000A0EA4

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
00	High	Starting register
0E	Low	
00	High	10 words to be read
0A	Low	
0E	High	CRC
A4	Low	

Response example: 010314000009990000099F000009900000001900000998C070

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
14	-	20 data bytes
00	High	2457 mA phase 1 current (A1)
00	Low	
09	High	
99	Low	
00	High	2463 mA phase 2 current (A2)
00	Low	
09	High	
9F	Low	
00	High	2448 mA phase 3 current (A3)
00	Low	
09	High	
90	Low	
00	High	25 mA neutral current (AN)
00	Low	
00	High	
19	Low	
00	High	2456 mA system current (A Σ)
00	Low	
09	High	
98	Low	
C0	High	CRC
70	Low	

WIRING MODE READING

Query example: 0103203C0002C70F

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be read
02	Low	
C7	High	CRC
0F	Low	

Response example: 01030400018599

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
04	-	4 data bytes
00	High	3 phase, 4 wire, 3 current wiring mode
00	Low	
00	High	
01	Low	
85	High	CRC
99	Low	

6. WRITING COMMAND EXAMPLES

In this chapter, some writing command examples are described.

These tables refer to a master-slave communication in MODBUS RTU.

Values contained in Command, Query and Response messages are in hex format.

WIRING MODE SETUP

Command example: 0110203C0002040000000032E29

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
00	High	Set 1 phase wiring mode
00	Low	
00	High	
03	Low	
2E	High	CRC
29	Low	

Response example: 0110203C0002048A

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
04	High	CRC
8A	Low	

DATE&TIME SETUP

Command example: 0110204A000204522E5FD43FA7

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
52	High	Set 9 th September 2013, 23:55:00
2E	Low	
5F	High	
D4	Low	
3F	High	CRC
A7	Low	

Response example: 0110204A0002DE6B

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
DE	High	CRC
6B	Low	

RECORDING DOWNLOAD

1° STEP: prepare data for downloading

Command example: 0110F000000204000000016B36

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
00	High	Prepare data for downloading
00	Low	
00	High	
01	Low	
6B	High	CRC
36	Low	

Response example: 0110F000000272C8

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
72	High	CRC
C8	Low	

2° STEP: perform the data download by a reading command

Query example: 0104F101006C931B

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
F1	High	Starting register
01	Low	
00	High	108 words to be read
6C	Low	
0B	High	CRC
3B	Low	

Response example:

01 04 D8

53FDAEF0 05FC 0000 05FB 0000 05FA 0000 05FB 0000 002E 0000 002D 0000 0030 0000 002F 0000
53FDAF2C 0955 0000 0953 0000 0953 0000 0954 0000 003C 0000 003C 0000 003F 0000 003D 0000
53FDAF68 10BB 0000 10B9 0000 10B8 0000 10BA 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFA4 10C4 0000 10C2 0000 10C1 0000 10C2 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFE0 10BF 0000 10BD 0000 10BC 0000 10BE 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
53FDB01C 10C1 0000 10BF 0000 10BE 0000 10BF 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
A26C

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
D8	-	216 data bytes
53	High	27 th August 2014, 10:12:00 record block
FD	Low	
AE	High	
F0	Low	
05	High	0,111 kW phase 1 imported active power AVG (+P1 _{AVG})
FC	Low	
00	High	0 kW phase 1 exported active power AVG (-P1 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,111 kW phase 2 imported active power AVG (+P2 _{AVG})
FB	Low	
00	High	0 kW phase 2 exported active power AVG (-P2 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,111 kW phase 3 imported active power AVG (+P3 _{AVG})
FA	Low	
00	High	0 kW phase 3 exported active power AVG (-P3 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,333 kW system imported active power AVG (+P _{ΣAVG})
FB	Low	
00	High	0 kW system exported active power AVG (-P _{ΣAVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 1 imported reactive power AVG (+Q1 _{AVG})
2E	Low	
00	High	0 kvar phase 1 exported reactive power AVG (-Q1 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 2 imported reactive power AVG (+Q2 _{AVG})
2D	Low	
00	High	0 kvar phase 2 exported reactive power AVG (-Q2 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 3 imported reactive power AVG (+Q3 _{AVG})
30	Low	
00	High	0 kvar phase 3 exported reactive power AVG (-Q3 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,010 kvar system imported reactive power AVG (+Q _{ΣAVG})
2F	Low	
00	High	0 kvar system exported reactive power AVG (-Q _{ΣAVG})
00	Low	
53	High	27 th August 2014, 10:13:00 record block
FD	Low	
AF	High	
2C	Low	
09	High	0,172 kW phase 1 imported active power AVG (+P1 _{AVG})
55	Low	
A2	High	CRC
6C	Low	

1ST RECORD

2ND RECORD

**FRANCE
CA ENERGY**

16, rue Georges Besse
92182 Antony cedex
Tél. : +33 1 75 60 10 30
Fax : +33 1 46 66 62 54
info@enerdis.fr
www.enerdis.fr



**INTERNATIONAL
CA ENERGY**

16, rue Georges Besse
92182 Antony cedex
Tél. : +33 1 75 60 10 30
Fax : +33 1 46 66 62 54
export@enerdis.fr
www.enerdis.fr