

FICHE TECHNIQUE

MS0-7405 / 02

DEFINITION DE L'INTERFACE MODBUS DU TRANSDUCTEUR TRIAD II



TABLE DES MATIERES

1.	AVANT-PROPOS	4
2.	INTRODUCTION A MODBUS.....	5
2.1	DEFINITIONS.....	5
2.2	VARIANTES DU PROTOCOLE.....	5
2.3	COUCHE PHYSIQUE (TRANSPORT)	5
2.3.1	Sur bus RS-485.....	5
2.3.2	Sur réseau Ethernet.....	5
2.3.3	Liaison optique	5
2.4	DESCRIPTION DU PROTOCOLE	6
2.4.1	Transactions Modbus.....	6
2.4.2	Adressage	6
2.4.21.	En Modbus/RTU/ASCII	6
2.4.22.	En Modbus/TCP	6
2.4.3	Trames Modbus/RTU	7
2.4.31.	Requête	7
2.4.32.	Réponse	7
2.4.33.	Réponse d'exception.....	7
2.4.4	Trames Modbus/ASCII	7
2.4.5	Modbus/TCP	8
2.5	MODBUS DANS LE TRIAD II	8
2.5.1	Codage.....	8
2.5.2	Modes supportés.....	8
2.5.3	Fcts supportées	8
3.	MOTS D'ETATS	10
3.1	SORTIES ANALOGIQUES	10
3.1.1	Mot d'état de dépassement	10
3.1.2	Mot d'état de saturation.....	10
3.2	PRESENCE TENSION/COURANT.....	10
4.	MOTS DE COMMANDES	11
4.1	PREAMBULE	11
4.2	PARAMETRES DE COM.	11
4.2.1	Type 'RS485'	11
4.2.11.	Numéro d'esclave.....	11
4.2.12.	Vitesse RS485.....	11
4.2.13.	Parité RS485	11
4.2.14.	Nombre de bits de stop RS485	11
4.2.15.	Temps de réponse (timeout)	11
4.2.2	Type 'Ethernet'	11
4.2.21.	Adresse IP de l'appareil	11
4.2.22.	Adresse IP de la passerelle.....	12

4.2.23.	Masque de sous réseau.....	12
4.2.24.	Port d'écoute Modbus/TCP alternatif.....	12
4.3	METROLOGIE.....	12
4.3.1	TP primaire.....	12
4.3.2	TP secondaire.....	12
4.3.3	TC primaire.....	12
4.3.4	TC secondaire.....	12
4.3.5	Fréquence réseau (produits en 50-60Hz uniquement).....	12
4.3.6	Schéma de câblage.....	12
4.3.7	Flag racine de 3.....	13
4.4	SORTIES ANALOGIQUES.....	13
4.4.1	Paramétrage d'une carte sortie Analogique.....	13
4.4.2	Mode Test d'une sortie analogique.....	14
4.4.3	Désactivation du mode Test.....	14
4.4.4	Dépassement autorisé de la sortie Analogique.....	14
5.	ANNEXE 1 : TYPES NORMALISÉS.....	15
6.	ANNEXE 2 : ADRESSAGE MODBUS.....	18

1. AVANT-PROPOS

Les informations contenues dans cette Fiche Technique sont uniquement destinées aux programmeurs désirant utiliser les informations mesurées et mémorisées par le transducteur TRIAD II, en vue d'une exploitation par un système de supervision et/ou de gestion d'énergie utilisant un bus de terrain RS-485 sous le protocole Modbus en mode RTU, ou un réseau Ethernet sous le protocole Modbus/TCP en mode RTU.

Le chapitre suivant donne une introduction rapide au protocole Modbus utilisé par le transducteur TRIAD II pour configurer et utiliser le produit.

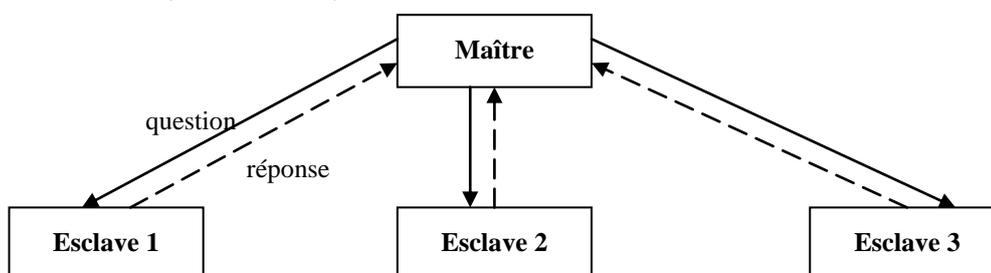
Les spécifications complètes du protocole sont disponibles sur le site <http://www.modbus.org>.

Ce document s'adresse à des personnes averties qui connaissent le protocole Modbus et qui ont déjà manipulé des drivers Modbus.

2. INTRODUCTION A MODBUS

2.1 DEFINITIONS

- ❑ Le protocole Modbus (marque déposée par MODICON) est un protocole de dialogue basé sur une structure hiérarchisée de type « client/serveur » ou « maître/esclave » entre des dispositifs reliés par un bus (ex : RS-485) ou un réseau (ex : Ethernet).
- ❑ Dans ce document, on parle également du protocole Jbus, dénomination française de la variante Modbus/RTU (voir ci-dessous).



- ❑ Le maître envoie une question et attend une réponse. Deux esclaves ne peuvent dialoguer ensemble. Le dialogue maître/esclave peut être schématisé sous une forme successive de liaison point à point
- ❑ Attention aux termes : le dispositif maître est aussi appelé Client Modbus et le dispositif esclave est appelé Serveur Modbus.

2.2 VARIANTES DU PROTOCOLE

- ❑ Il existe différents modes de transmission :
 - RTU : (Remote Terminal Unit) les données sont codées en hexadécimal naturel
 - ASCII (American Standard Code for Information Interchange) dans lequel chaque octet est codé par deux caractères ASCII.

2.3 COUCHE PHYSIQUE (TRANSPORT)

2.3.1 Sur bus RS-485

- ❑ Lorsqu'on parle de Modbus sans plus de précision, ou de Modbus/ASCII ou Modbus/RTU, la couche physique est généralement une liaison multipoints RS-485. Dans ce cas, deux règles doivent être respectées :
 - Le maître parle à un esclave et attend sa réponse
 - Le maître parle à l'ensemble des esclaves, sans attente de réponse (diffusion générale).
- ❑ La Com. est alors dite « half-duplex », l'émission et la réception ne peuvent pas avoir lieu en même temps.

2.3.2 Sur réseau Ethernet

- ❑ Dans le cas d'un réseau de type Ethernet, le protocole utilisé est Modbus/TCP qui est une légère variante de Modbus standard, les trames Modbus étant en capsulées dans des trames TCP/IP. Dès lors, l'adresse esclave n'est plus utilisée car il existe un autre moyen pour identifier le produit sur le réseau : l'adresse IP.

2.3.3 Liaison optique

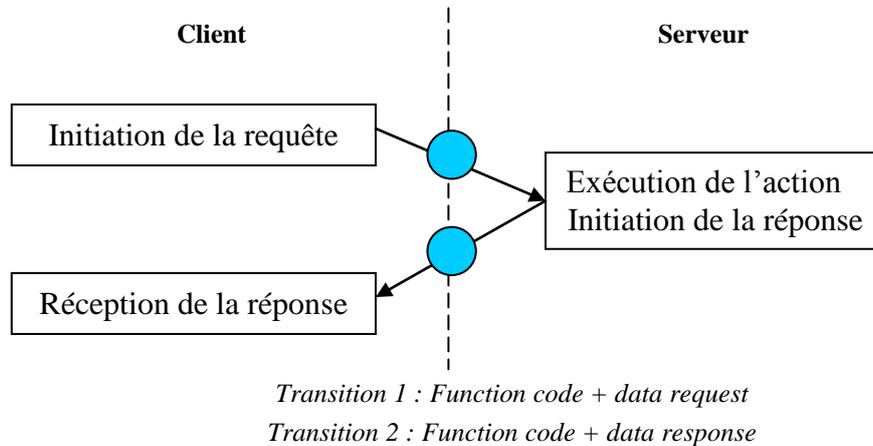
- ❑ Le TRIAD II possède une tête optique USB permettant de réaliser exactement les mêmes opérations

Modbus que par RS-485 ou Ethernet. Dans ce cas là, il ne s'agit pas d'un bus mais d'une liaison point à point. C'est pour cela qu'il est possible d'utiliser n'importe quelle adresse esclave (voir-dessous) pour communiquer par face avant.

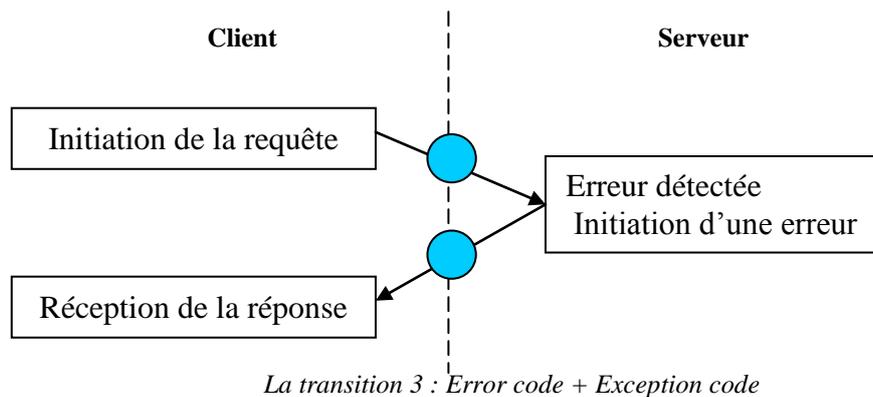
2.4 DESCRIPTION DU PROTOCOLE

2.4.1 Transactions Modbus

- Un client envoie une requête au serveur. Le serveur exécute l'action liée à la requête et prépare la réponse. Puis le serveur renvoie la réponse et le client reçoit la réponse du serveur.



- Il se peut que le serveur détecte une erreur lors de la réception de la requête client ou pendant le traitement de celle-ci. Dans ce cas, une exception est renvoyée vers le client.



2.4.2 Adressage

2.4.2.1. EN MODBUS/RTU/ASCII

- L'adresse esclave est comprise entre 1 et 247.
- L'adresse 0 est réservée pour les messages "broadcast" (un message adressé à plusieurs appareils d'un même bus).
- Les adresses de 248 à 255 sont réservées.
- Deux clients ne peuvent pas avoir la même adresse.

2.4.2.2. EN MODBUS/TCP

- La notion d'adressage est laissée à la couche TCP/IP qui permet de choisir un esclave précis grâce à son adresse IP.

2.4.3 Trames Modbus/RTU

- Les données de la trame sont codées au format Big Endian (poids fort en premier). La taille maximale d'une trame Modbus/RTU est de 255 octets. Dès lors, le nombre maximum de mots pouvant être lus (fct 3) est 125 et le nombre maximum de mots pouvant être envoyés (fct 16) est 123.

2.4.31. REQUETE

- Le premier octet contient le numéro d'esclave à qui la trame est adressée.
- Le deuxième octet contient un code fct indiquant à l'esclave adressé quel type d'action est demandé.
- Les données contiennent des informations complémentaires dont l'esclave a besoin pour exécuter cette fct.
- Le champ octets de contrôle permet à l'esclave de s'assurer de l'intégralité du contenu de la question. Dans Modbus, le contrôle d'erreur prend la forme d'un CRC 16 bits avec un polynôme valant 0xA001. Attention, les deux octets de contrôle sont transmis en Little Endian.

N° esclave	Code fonction	Informations spécifiques concernant la demande	Octets de contrôle
1 octet	1 octet	n octets	2 octets

2.4.32. REPONSE

N° esclave	Code fonction	Données reçues	Octets de contrôle
1 octet	1 octet	n octets	2 octets

2.4.33. REPONSE D'EXCEPTION

N° esclave	Code fonction + masque	Code d'exception	Octets de contrôle
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets

La trame de réponse contient le code fct plus le bit de poids fort à 1. Exemple, si le code fct de la requête est 0x03, une réponse d'exception renverra un code fct égal à 0x83.

Les codes d'exception normalisés sont les suivants :

Code d'exception	Nom Modbus	Commentaires
0x01	Illegal Function Code	Fct non supportée par le produit
0x02	Illegal Data Address	Adresse interdite
0x03	Illegal Data Value	Donnée incorrecte
0x04	Server Failure	Le serveur Modbus a généré une erreur
0x05	Acknowledge	Acquittement
0x06	Server Busy	Le serveur est occupé
0x07	No acknowledge	Non acquittement
0x08	Write Error	Défaut d'écriture
0x09	Overlapped Area	Chevauchement de zone
0x0A	Gateway problem	Impossible d'accéder à la passerelle
0x0B	Gateway problem	Exception générée par la passerelle

2.4.4 Trames Modbus/ASCII

Les trames Modbus/ASCII ne seront pas décrites ici car le TRIAD II ne supporte pas ce mode de transmission.

Se reporter à la spécification officielle pour plus de détails.

2.4.5 Modbus/TCP

Dans ce mode, les trames sont amputées des deux octets de CRC (l'intégrité des données est assurée par la couche TCP/IP) et une nouvelle en-tête est accolée au début de la trame. Cette en-tête est appelée MBAP et contient les informations suivantes :

MBAP header	Code fonction + masque	Code d'exception
7 octets	1 octet	1 octets

Champ	Taille	Description	Client	Server
Transaction Identifier	2 octets	Identifie la transaction Modbus	Initialisé par le client	Recopié par le serveur dans la trame de réponse
Protocol Identifier	2 octets	0 = Modbus protocol	Initialisé par le client	Recopié par le serveur dans la trame de réponse
Length	2 octets	Nombre d'octets qui suivent	Initialisé par le client dans la requête	Initialisé par le serveur dans la réponse
Unit identifier	1 octet	Adresse Modbus d'un esclave distant	Initialisé par le client (mettre 0xFF par défaut)	Recopié par le serveur dans la trame de réponse

Modbus/TCP utilise port réservé numéro 502 et doit être donc librement accessible sur le réseau, mais la norme précise que tout serveur Modbus/TCP doit pouvoir utiliser deuxième port d'écoute car certaines config. de sécurité interdisent le port 502.

2.5 MODBUS DANS LE TRIAD II

2.5.1 Codage

Toutes les données sont transmises en Big Endian (poids fort en premier). Les grandeurs de type « float » sont codées selon le standard IEEE 754 simple précision.

2.5.2 Modes supportés

- Le TRIAD II possède deux canaux de Com. :
 - La Com. optique par face avant : c'est une Com. point à point, la liaison se faisant avec la tête optique Chauvin Arnoux Energy. Les paramètres de Com. sont fixes, (38400 bauds, 8, N, 1), le mode est lui aussi fixe (Modbus/RTU) mais l'adresse esclave n'est pas testée donc tous les numéros d'esclave de 1 à 255 peuvent être utilisés.
 - La Com. distante qui selon le produit commandé se caractérise soit par du Modbus/RTU classique sur bus RS-485 ou du Modbus/TCP/RTU sur un réseau TCP/IP.
- Paramètres par défaut de la liaison RS-485 : 9600 bauds, 8, N, 1
- Paramètre par défaut Modbus/TCP sur Ethernet : adresse IP à 0.0.0.0 (à configurer)

2.5.3 Fcts supportées

- Se reporter à la documentation officielle pour connaître les détails des fcts supportées :

- **Fct 3** : fct utilisée pour lire le mapping Modbus, par exemple récupérer les grandeurs mesurées ou les courbes

→ Demande :

N° esclave	3 ou 4	Adresse premier mot	Nombre de mots	CRC
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

→ Réponse :

N° esclave	3 ou 4	Nombre d'octets lus	Valeur du premier mot		Valeur du dernier mot	CRC
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets		2 octets	2 octets

- **Fct 4** : identique à la fct 3
- **Fct 16** : pour envoyer les mots de cdes décrits dans ce document

→ Demande :

N° esclave	16	Adresse du premier mot à forcer	Nombre de mots à forcer	Nombre d'octets à forcer	Valeur des mots à forcer	CRC
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	2 octets	2 octets

→ Réponse :

N° esclave	16	Adresse premier mot forcé	Nombre de mots forcés	CRC
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

3. MOTS D'ETATS

3.1 SORTIES ANALOGIQUES

3.1.1 Mot d'état de dépassement

- Lorsque la sortie analogique de la voie X atteint la valeur maximale de la fct de transfert, alors le bit DH correspondant vaut 1, sinon ce bit vaut 0. Lorsque la sortie analogique de la voie X atteint la valeur minimale de la fct de transfert, alors le bit DL correspondant vaut 1, sinon ce bit vaut 0.
- Dans le cas des types en cosinus, il n'y a pas de notion de dépassement haut et bas ; seul le bit de dépassement haut change.

Bit 15								Bit 0							
								Voie 4		Voie 3		Voie 2		Voie 1	
								DH	DL	DH	DL	DH	DL	DH	DL

3.1.2 Mot d'état de saturation

- Lorsque la sortie analogique de la voie X atteint la valeur autorisée de dépassement max de la fct de transfert, alors le bit SH correspondant vaut 1, sinon ce bit vaut 0. Lorsque la sortie analogique de la voie X atteint la valeur autorisée de dépassement min de la fct de transfert, alors le bit SL correspondant vaut 1, sinon ce bit vaut 0.
- Dans le cas des types en cosinus, il n'y a pas de notion de saturation haute et basse ; seul le bit de saturation haute change.

Bit 15								Bit 0							
								Voie 4		Voie 3		Voie 2		Voie 1	
								SH	SL	SH	SL	SH	SL	SH	SL

3.2 PRESENCE TENSION/COURANT

- Lorsqu'une tension ou un courant est détecté, le bit correspondant est mis à 1, sinon il est à 0.

Bit 15								Bit 0								
								I3	I2	I1	U31	U23	U12	V3	V2	V1

4. MOTS DE COMMANDES

4.1 PREAMBULE

- L'utilisation d'un mot de cde non autorisé sur une version de produit entraîne une exception de type "Data Erreur" 0x03.
- Tous les paramètres associés doivent être dans la limite des formats définis. Toute autre valeur entraîne une exception de type "Data Erreur" 0x03.

4.2 PARAMETRES DE COM.

- Les cdes Modbus concernant l'accès aux données de Com. commencent toutes par le numéro 0x02XX.

4.2.1 Type 'RS485'

4.2.11. NUMERO D'ESCLAVE

- Mot de cde : 0x0200
- Paramètre associé :
 - Type F9

4.2.12. VITESSE RS485

- Mot de cde : 0x0201
- Paramètre associé :
 - Type F10

4.2.13. PARITE RS485

- Mot de cde : 0x0202
- Paramètre associé :
 - Type F11

4.2.14. NOMBRE DE BITS DE STOP RS485

- Mot de cde : 0x0203
- Paramètre associé :
 - Type F12

4.2.15. TEMPS DE REPONSE (TIMEOUT)

- Mot de cde : 0x0204
- Paramètre associé :
 - Type F13

4.2.2 Type 'Ethernet'

4.2.21. ADRESSE IP DE L'APPAREIL

- Mot de cde : 0x0220
- Paramètre associé :
 - Type F66
- Ex: 0x0E07D424 correspond à une adresse 14.7.212.36

4.2.22. ADRESSE IP DE LA PASSERELLE

- Mot de cde : 0x0221
- Paramètre associé :
 - Type F66

4.2.23. MASQUE DE SOUS RESEAU

- Mot de cde : 0x0222
- Paramètre associé :
 - Type F66

4.2.24. PORT D'ECOUTE MODBUS/TCP ALTERNATIF

- Mot de cde : 0x0223
- Paramètre associé :
 - Entier non signé 16 bits [0..65535]

4.3 METROLOGIE

- Les cdes Modbus concernant le paramétrage de la Métrologie commencent toutes par le numéro 0x06XX.

$TP \text{ primaire} \times TC \text{ primaire} \times \sqrt{3} \leq 2 \text{ GigaS.}$
--

4.3.1 TP primaire

- Mot de cde : 0x0601
- Paramètre associé N°1 :
 - Valeur du TP primaire (uint32), comprise entre 100 à 650000 (pas de 1) .

4.3.2 TP secondaire

- Mot de cde : 0x0602
- Paramètre associé N°1 :
 - Valeur du TP secondaire (uint32), comprise entre 100 à 480 (pas de 1) .

4.3.3 TC primaire

- Mot de cde : 0x0603
- Paramètre associé N°1 :
 - Valeur du TC primaire (uint32), comprise entre 1 à 25000 (pas de 1) .

4.3.4 TC secondaire

- Mot de cde : 0x0604
- Paramètre associé N°1 :
 - Valeur du TC secondaire (uint32), comprise entre 1 à 5 (pas de 1) .

4.3.5 Fréquence réseau (produits en 50-60Hz uniquement)

- Mot de cde : 0x0605
- Paramètre associé N°1 :
 - Type F34

4.3.6 Schéma de câblage

- Mot de cde : 0x0606
- Paramètre associé n°1 :
 - F64

4.3.7 Flag racine de 3

- Mot de cde : 0x0608
- Paramètre associé n°1 :
 - F3 (TRUE = racine de 3)

4.4 SORTIES ANALOGIQUES

□ Les cdes Modbus concernant le paramétrage des sorties analogiques commencent toutes par le numéro 0x09XX.

4.4.1 Paramétrage d'une carte sortie Analogique

- Mot de cde : 0x0900
- Paramètre associé n°1 : Sélection de la voie
 - F24
- Paramètre associé n°2 : Grandeur associée à la sortie
 - F43
- Paramètre associé n°3 : Type de fct de transfert
 - F45
- Paramètre associé n°4 : Temps de réponse souhaité
 - F46
- Paramètre associé n°5 : Emin
 - Valeur minimale de la grandeur (float)
- Paramètre associé n°6 : Quadrant Emin (uint32) (quadrant, utilisé uniquement dans le cas d'une grandeur de type FP, sinon initialiser à zéro)
 - Inductif ou capacitif (F39)
- Paramètre associé n°7 : Ecass
 - Valeur de coupure de la grandeur (float). Utilisée seulement en cas de fct de transfert de type « Double pente » (pré-requis : Ecass > Emin). Laisser à zéro dans les autres cas
- Paramètre associé n°8 : Quadrant Ecass (uint32) (quadrant, utilisé uniquement dans le cas d'une grandeur de type FP, sinon initialiser à zéro)
 - Inductif ou capacitif (F39)
- Paramètre associé n°9 : Emax
 - Valeur maximale de la grandeur (float) (pré-requis : Emax > Ecass > Emin)
- Paramètre associé n°10 : Quadrant Emax (uint32) (quadrant, utilisé uniquement dans le cas d'une grandeur de type FP, sinon initialiser à zéro)
 - Inductif ou capacitif (F39)
- Paramètre associé n°11 : Smin (float)
 - Valeur minimale de la sortie analogique (en mA ou V selon la sortie équipée). Cette valeur doit être comprise dans le calibre de la sortie équipée.
- Paramètre associé n°12 : Scass (float)
 - Valeur de coupure de la sortie analogique (en mA ou V selon la sortie équipée). Cette valeur doit être comprise dans le calibre de la sortie équipée. Utilisée seulement en cas de fct de transfert de type « Double pente » (pré-requis : Smax > Smin). Laisser à zéro dans les autres cas
- Paramètre associé n°13 : Smax (float)
 - Valeur maximale de la sortie analogique (en mA ou V selon la sortie équipée). Cette valeur doit être comprise dans le calibre de la sortie équipée. (pré-requis : Smax > Scass > Smin)

Note : il est nécessaire d'avoir un écart minimum entre les points de la configuration des sorties

analogiques. La règle, qui dépend du calibre, est la suivante :

Calibre	Fcts simple pente et quadratique	Fct double pente
20 mA	$S_{max} - S_{min} \geq 4 \text{ mA}$	$S_{max} - S_{cass} \geq 2 \text{ mA}$ $S_{cass} - S_{min} \geq 2 \text{ mA}$
5 mA	$S_{max} - S_{min} \geq 1 \text{ mA}$	$S_{max} - S_{cass} \geq 0,5 \text{ mA}$ $S_{cass} - S_{min} \geq 0,5 \text{ mA}$
1 mA	$S_{max} - S_{min} \geq 0,2 \text{ mA}$	$S_{max} - S_{cass} \geq 0,1 \text{ mA}$ $S_{cass} - S_{min} \geq 0,1 \text{ mA}$
10 V	$S_{max} - S_{min} \geq 2 \text{ V}$	$S_{max} - S_{cass} \geq 1 \text{ mA}$ $S_{cass} - S_{min} \geq 1 \text{ mA}$
1 V	$S_{max} - S_{min} \geq 0,2 \text{ V}$	$S_{max} - S_{cass} \geq 0,1 \text{ mA}$ $S_{cass} - S_{min} \geq 0,1 \text{ mA}$

4.4.2 Mode Test d'une sortie analogique

- Mot de cde : 0x0901
- Paramètre associé n°1 : Sélection de la Voie
 - F24
- Paramètres associés n°2 :
 - Valeur du courant à forcer exprimée en mA (float)

Note : Le pilotage en mode Forcé ne change pas la config. de la sortie correspondante. Au bout de 10 minutes, le mode revient au mode normal.

4.4.3 Désactivation du mode Test

- Mot de cde : 0x0902
- Paramètre associé n°1 : Sélection de la Voie
 - F24

4.4.4 Dépassement autorisé de la sortie Analogique

- Mot de cde : 0x0903
- Paramètre associé n°1 : Sélection de la Voie
 - F24
- Paramètre associé n°2 : Dépassement haut
 - F35
- Paramètre associé n°3 : Dépassement bas
 - F35

5. ANNEXE 1 : TYPES NORMALISÉS

Les types normalisés sont testés par le produit lors de toute requête Modbus. S'ils ne correspondent pas aux limites, le TRIAD II renverra un message d'erreur.

TYPE	DESIGNATION	FORMAT	LIMITE MINI	LIMITE MAXI
F1	Deux caractères ASCII dans un mot de 16 bits 0xAABB	Entier non signé 16 bits	0x2020	0x9F9F
F3	Booléen 0 = FALSE 1 = TRUE	Entier non signé 16 bits	0	1
F9	Numéro d'esclave Modbus	Entier non signé 16 bits	1	247
F10	Vitesse de Com. Modbus 24 = 2400 48 = 4800 96 = 9600 (défaut) 192 = 19200 384 = 38400 1152 = 115200	Entier non signé 16 bits	Liste	
F11	Parité RS485 0 = Sans (défaut) 1 = Impaire 2 = Paire	Entier non signé 16 bits	0	2
F12	Bits de stop 0 = 1 Stop bit (défaut) 1 = 2 Stop bit	Entier non signé 16 bits	0	1
F13	Temps de réponse (tmeout), par pas de 50ms	Entier non signé 16 bits	0	500
F14	Version du logiciel sous la forme 0xAABB 0xAA : version majeure 0xBB : révision	Entier non signé 16 bits	0x0000	0xFFFF
F15	Date : nombre de secondes depuis 1970-01-01 00:00:00	Entier non signé 32 bits		
F24	Sélection de la voie sortie analogique 0 = Voie 1 1 = Voie 2 2 = Voie 3 3 = Voie 4	Entier non signé 16 bits	0	3
F31	Calibre courant métrologie (toutes les voies) 0 = calibre bas 1 = calibre haut 2 = calibre automatique	Entier non signé 16 bits	0	2
F32	Fréquence réseau (pour lecture) 0 = 50 Hz 1 = 60 Hz 2 = 400 Hz	Entier non signé 16 bits	0	2
F34	Fréquence réseau (Ecriture Cfg 50-60Hz) 0 = 50 Hz 1 = 60 Hz	Entier non signé 16 bits	0	2
F35	Valeur de dépassement utilisée S.Ana. en %	Entier non signé 16 bits	0	100
F38	Statut du dsPIC 0 = Problème dsPIC 1 = dsPIC OK	Entier non signé 16 bits	0	1
F39	Quadrant 0 = inductif 1 = capacitif	Entier non signé 32 bits	0	1
F40	Code article sur 9 octets répartis sur 5 mots, le dernier octet à zéro. 0xAABB 0xCCDD 0xEEFF 0xGGHH 0xII00	Entier non signé 16 bits	0x0000	0xFFFF
F41	Type de carte Com. 0xB0 = carte RS485 0xB1 = carte Ethernet	Entier non signé 16 bits	Liste	

TYPE	DESIGNATION	FORMAT	LIMITE MINI	LIMITE MAXI
F43	Grandeur associée à une sortie analogique 0 = aucune 1 = V1 2 = V2 3 = V3 4 = U12 5 = U23 6 = U31 7 = I1 8 = I2 9 = I3 10 = Fréquence (vaut tjrs zéro si F46 = Période) 11 = P1 12 = P2 13 = P3 14 = Pt 15 = Q1 16 = Q2 17 = Q3 18 = Qt 19 = S1 20 = S2 21 = S3 22 = St 23 = FP1 24 = FP2 25 = FP3 26 = FPt 27 = $\cos(\varphi_1)$ 28 = $\cos(\varphi_2)$ 29 = $\cos(\varphi_3)$ 30 = $\cos(\varphi_T)$ 31 = Tangente φ_T 32 = Angle entre V1 et V2 33 = Angle entre V2 et V3 34 = Angle entre V3 et V1 35 = Angle entre U12 et U23 36 = Angle entre U23 et U31 37 = Angle entre U31 et U12 38 = φ_1 39 = φ_2 40 = φ_3 41 = φ_T	Entier non signé 16 bits		
F45	Type de fct de transfert 0 = Simple pente 1 = Double pente 2 = Quadratique	Entier non signé 16 bits	0	3
F46	Temps de réponse 0 = Période 1 = 4 périodes 2 = 8 périodes 3 = 24 périodes 4 = 48 périodes	Entier non signé 16 bits	0	4

TYPE	DESIGNATION	FORMAT	LIMITE MINI	LIMITE MAXI
F64	Schéma de câblage 0x32303120 = TD201 0x32303220 = TD202 0x32303320 = TD203 0x32303420 = TD204 0x32303520 = TD205 0x32303620 = TD206 0x32303720 = TD207 0x32303820 = TD208 0x32303920 = TD209 0x32313020 = TD210 0x32313120 = TD211 0x32313220 = TD212 0x32313320 = TD213 0x32313420 = TD214 0x32313520 = TD215 0x32313620 = TD216 0x32313720 = TD217 0x32313820 = TD218 0x32313920 = TD219 0x32323020 = TD220 0x32323120 = TD221 0x32323220 = TD222 0x32323320 = TD223 0x32323420 = TD224 0x32323520 = TD225 0x32323620 = TD226 0x32323744 = TD227D 0x32323759 = TD227Y 0x32323720 = TD227 0x32323820 = TD228 0x32323920 = TD229 0x32333020 = TD230 0x32333120 = TD231 0x32333144 = TD231D 0x32333159 = TD231Y 0x32333220 = TD232 0x32333244 = TD232D 0x32333259 = TD232Y 0x32333320 = TD233 0x32333344 = TD233D 0x32333359 = TD233Y 0x32333420 = TD234 0x32333520 = TD235 0x32333559 = TD235Y 0x32333620 = TD236 0x32333659 = TD236Y 0x32333720 = TD237 0x32333820 = TD238	Entier non signé 32 bits	Liste	
F65	Mode ModBus 0= RTU 1= réservé	Entier non signé 16 bits	0	1
F66	Adresse IP 0xAABBCCDD → AA.BB.CC.DD	Entier non signé 32 bits	0	0xFFFFFFFF
F67	Type de carte alimentation 0 = inconnu 0xE0 = bas niveau 0xE1 = haut niveau	Entier non signé 16 bits	Liste	
F68	Type de sortie analogique 0x00 : pas de sortie 0xC0 : sortie courant calibre 20mA 0xC1 : sortie courant calibre 5mA 0xC2 : sortie courant calibre 1mA 0xD0 : sortie tension calibre 10V 0xD1 : sortie tension calibre 1V	Entier non signé 16 bits	Liste	
F69	Adresse MAC sur 6 mots consécutifs 0x00AA 0x00BB 0x00CC 0x00DD 0x00EE 0x00FF → AA:BB:CC:DD:EE:FF	Entier non signé		
F70	Modèle du produit constitué de la façon suivante : 10000 + appellation du produit (ex : T324 donnera 10324)	Entier non signé 16 bits		

6. ANNEXE 2 : ADRESSAGE MODBUS

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
Base Register Map (Zone usine)				
0	0000h	Register Map Format	Vaut tjrs 0x0003	1
1	0001h	Subsidiary ID [15..8] et Fabrication Id [7..0]		1
2	0002h	Instrument model	F70	1
3	0003h	Serial number	MSB [31..16]	1
4	0004h	Serial number	LSB [15..0]	1
5	0005h	Calibration site ID		1
6	0006h	Calibration date	F15	2
8	0008h	Next calibration date	F15	2
10	000Ah	Firmware version	F14	1
11	000Bh	Instrument status		1
12	000Ch	Maximum Com. speed	F10	1
13	000Dh	Com. speed	F10	1
14	000Eh	Slave address	F9	1
15	000Fh	System date	Uptime en secondes	2
17	0011h	Language		1
18	0012h	Grouped trigger		1
19	0013h	Hardware version	F14	1
20	0014h	Instrument Com. timeout		1
21	0015h	Numéro d'appareil	F1	5
Zone usine				
48	0030h	Code article carte traitement	F40	5
53	0035h	Code article carte alimentation/sorties analogiques	F40	5
58	003Ah	Code article carte entrées mesures	F40	5
63	003Fh	Code article carte Com.	F40	5
68	0044h	Adresse MAC	F69	6
Zone de statut système				
96	0060h	Statut dsPIC	F38	1
97	0061h	Mot d'état de saturation des sorties analogiques	Voir codage mots d'état	1
98	0062h	Mot d'état de dépassement des sorties analogiques	Voir codage mots d'état	1
100	0064h	Mode test sortie analogique 1	F3	1
102	0066h	Valeur de forçage	float	2
104	0068h	Mode test sortie analogique 2	F3	1
106	006Ah	Valeur de forçage	float	2
108	006Ch	Mode test sortie analogique 3	F3	1
110	006Eh	Valeur de forçage	float	2
112	0070h	Mode test sortie analogique 4	F3	1
114	0072h	Valeur de forçage	float	2
116	0074h	Erreur ordre de phases (1 = erreur, 0 = Ok)	F3	1
117	0075h	Mot d'état présence tension/courant	Voir codage mots d'état	1
Mesures à la période				
256	0100h	V1	Non signé 1/100 (V)	2
258	0102h	V2	Non signé 1/100 (V)	2
260	0104h	V3	Non signé 1/100 (V)	2
262	0106h	U12	Non signé 1/100 (V)	2
264	0108h	U23	Non signé 1/100 (V)	2
266	010Ah	U31	Non signé 1/100 (V)	2
268	010Ch	I1	Non signé 1/10000 (A)	2
270	010Eh	I2	Non signé 1/10000 (A)	2
272	0110h	I3	Non signé 1/10000 (A)	2
274	0112h	-	-	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
276	0114h	P1	Signé (W)	2
278	0116h	P2	Signé (W)	2
280	0118h	P3	Signé (W)	2
282	011Ah	Pt	Signé (W)	2
284	011Ch	Q1	Signé (var)	2
286	011Eh	Q2	Signé (var)	2
288	0120h	Q3	Signé (var)	2
290	0122h	Qt	Signé (var)	2
292	0124h	S1	Non signé (VA)	2
294	0126h	S2	Non signé (VA)	2
296	0128h	S3	Non signé (VA)	2
298	012Ah	St	Non signé (VA)	2
300	012Ch	FP1	Signé 1/10000	1
301	012Dh	Quadrant FP1	F39	1
302	012Eh	FP2	Signé 1/10000	1
303	012Fh	Quadrant FP2	F39	1
304	0130h	FP3	Signé 1/10000	1
305	0131h	Quadrant FP3	F39	1
306	0132h	Fpt	Signé 1/10000	1
307	0133h	Quadrant Fpt	F39	1
308	0134h	cos(φ_1) fondamental	Signé 1/10000	1
309	0135h	Quadrant cos(φ_1)	F39	1
310	0136h	cos(φ_2) fondamental	Signé 1/10000	1
311	0137h	Quadrant cos(φ_2)	F39	1
312	0138h	cos(φ_3) fondamental	Signé 1/10000	1
313	0139h	Quadrant cos(φ_3)	F39	1
314	013Ah	cos(φ_T) fondamental	Signé 1/10000	1
315	013Bh	Quadrant cos(φ_T)	F39	1
316	013Ch	Tangente phi totale	Signé 1/10000	2
318	013Eh	Angle entre V1 et V2	Non Signé 1/10000 (rad)	2
320	0140h	Angle entre V2 et V3	Non Signé 1/10000 (rad)	2
322	0142h	Angle entre V3 et V1	Non Signé 1/10000 (rad)	2
324	0144h	Angle entre U12 et U23	Non Signé 1/10000 (rad)	2
326	0146h	Angle entre U23 et U31	Non Signé 1/10000 (rad)	2
328	0148h	Angle entre U31 et U12	Non Signé 1/10000 (rad)	2
330	014Ah	Angle φ_1 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
332	014Ch	Angle φ_2 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
334	014Eh	Angle φ_3 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
336	0150h	Angle φ_T fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
Mesures 4 périodes				
512	0200h	V1	Non signé 1/100 (V)	2
514	0202h	V2	Non signé 1/100 (V)	2
516	0204h	V3	Non signé 1/100 (V)	2
518	0206h	U12	Non signé 1/100 (V)	2
520	0208h	U23	Non signé 1/100 (V)	2
522	020Ah	U31	Non signé 1/100 (V)	2
524	020Ch	I1	Non signé 1/10000 (A)	2
526	020Eh	I2	Non signé 1/10000 (A)	2
528	0210h	I3	Non signé 1/10000 (A)	2
530	0212h	Fréquence	Non signé 1/100 (Hz)	2
532	0214h	P1	Signé (W)	2
534	0216h	P2	Signé (W)	2
536	0218h	P3	Signé (W)	2
538	021Ah	Pt	Signé (W)	2
540	021Ch	Q1	Signé (var)	2
542	021Eh	Q2	Signé (var)	2
544	0220h	Q3	Signé (var)	2
546	0222h	Qt	Signé (var)	2
548	0224h	S1	Non signé (VA)	2
550	0226h	S2	Non signé (VA)	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
552	0228h	S3	Non signé (VA)	2
554	022Ah	St	Non signé (VA)	2
556	022Ch	FP1	Signé 1/10000	1
557	022Dh	Quadrant FP1	F39	1
558	022Eh	FP2	Signé 1/10000	1
559	022Fh	Quadrant FP2	F39	1
560	0230h	FP3	Signé 1/10000	1
561	0231h	Quadrant FP3	F39	1
562	0232h	FPt	Signé 1/10000	1
563	0233h	Quadrant FPt	F39	1
564	0234h	cos(φ_1) fondamental	Signé 1/10000	1
565	0235h	Quadrant cos(φ_1)	F39	1
566	0236h	cos(φ_2) fondamental	Signé 1/10000	1
567	0237h	Quadrant cos(φ_2)	F39	1
568	0238h	cos(φ_3) fondamental	Signé 1/10000	1
569	0239h	Quadrant cos(φ_3)	F39	1
570	023Ah	cos(φ_T) fondamental	Signé 1/10000	1
571	023Bh	Quadrant cos(φ_T)	F39	1
572	023Ch	Tangente phi totale	Signé 1/10000	2
574	023Eh	Angle entre V1 et V2	Non Signé 1/10000 (rad)	2
576	0240h	Angle entre V2 et V3	Non Signé 1/10000 (rad)	2
578	0242h	Angle entre V3 et V1	Non Signé 1/10000 (rad)	2
580	0244h	Angle entre U12 et U23	Non Signé 1/10000 (rad)	2
582	0246h	Angle entre U23 et U31	Non Signé 1/10000 (rad)	2
584	0248h	Angle entre U31 et U12	Non Signé 1/10000 (rad)	2
586	024Ah	Angle φ_1 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
588	024Ch	Angle φ_2 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
590	024Eh	Angle φ_3 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
592	0250h	Angle φ_T fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
Mesures 8 périodes				
768	0300h	V1	Non signé 1/100 (V)	2
770	0302h	V2	Non signé 1/100 (V)	2
772	0304h	V3	Non signé 1/100 (V)	2
774	0306h	U12	Non signé 1/100 (V)	2
776	0308h	U23	Non signé 1/100 (V)	2
778	030Ah	U31	Non signé 1/100 (V)	2
780	030Ch	I1	Non signé 1/10000 (A)	2
782	030Eh	I2	Non signé 1/10000 (A)	2
784	0310h	I3	Non signé 1/10000 (A)	2
786	0312h	Fréquence	Non signé 1/100 (Hz)	2
788	0314h	P1	Signé (W)	2
790	0316h	P2	Signé (W)	2
792	0318h	P3	Signé (W)	2
794	031Ah	Pt	Signé (W)	2
796	031Ch	Q1	Signé (var)	2
798	031Eh	Q2	Signé (var)	2
800	0320h	Q3	Signé (var)	2
802	0322h	Qt	Signé (var)	2
804	0324h	S1	Non signé (VA)	2
806	0326h	S2	Non signé (VA)	2
808	0328h	S3	Non signé (VA)	2
810	032Ah	St	Non signé (VA)	2
812	032Ch	FP1	Signé 1/10000	1
813	032Dh	Quadrant FP1	F39	1
814	032Eh	FP2	Signé 1/10000	1
815	032Fh	Quadrant FP2	F39	1
816	0330h	FP3	Signé 1/10000	1
817	0331h	Quadrant FP3	F39	1
818	0332h	FPt	Signé 1/10000	1
819	0333h	Quadrant FPt	F39	1

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
820	0334h	cos(φ_1) fondamental	Signé 1/10000	1
821	0335h	Quadrant cos(φ_1)	F39	1
822	0336h	cos(φ_2) fondamental	Signé 1/10000	1
823	0337h	Quadrant cos(φ_2)	F39	1
824	0338h	cos(φ_3) fondamental	Signé 1/10000	1
825	0339h	Quadrant cos(φ_3)	F39	1
826	033Ah	cos(φ_T) fondamental	Signé 1/10000	1
827	033Bh	Quadrant cos(φ_T)	F39	1
828	033Ch	Tangente phi totale	Signé 1/10000	2
830	033Eh	Angle entre V1 et V2	Non Signé 1/10000 (rad)	2
832	0340h	Angle entre V2 et V3	Non Signé 1/10000 (rad)	2
834	0342h	Angle entre V3 et V1	Non Signé 1/10000 (rad)	2
836	0344h	Angle entre U12 et U23	Non Signé 1/10000 (rad)	2
838	0346h	Angle entre U23 et U31	Non Signé 1/10000 (rad)	2
840	0348h	Angle entre U31 et U12	Non Signé 1/10000 (rad)	2
842	034Ah	Angle φ_1 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
844	034Ch	Angle φ_2 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
846	034Eh	Angle φ_3 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
848	0350h	Angle φ_T fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2

Mesures 24 périodes

1024	0400h	V1	Non signé 1/100 (V)	2
1026	0402h	V2	Non signé 1/100 (V)	2
1028	0404h	V3	Non signé 1/100 (V)	2
1030	0406h	U12	Non signé 1/100 (V)	2
1032	0408h	U23	Non signé 1/100 (V)	2
1034	040Ah	U31	Non signé 1/100 (V)	2
1036	040Ch	I1	Non signé 1/10000 (A)	2
1038	040Eh	I2	Non signé 1/10000 (A)	2
1040	0410h	I3	Non signé 1/10000 (A)	2
1042	0412h	Fréquence	Non signé 1/100 (Hz)	2
1044	0414h	P1	Signé (W)	2
1046	0416h	P2	Signé (W)	2
1048	0418h	P3	Signé (W)	2
1050	041Ah	Pt	Signé (W)	2
1052	041Ch	Q1	Signé (var)	2
1054	041Eh	Q2	Signé (var)	2
1056	0420h	Q3	Signé (var)	2
1058	0422h	Qt	Signé (var)	2
1060	0424h	S1	Non signé (VA)	2
1062	0426h	S2	Non signé (VA)	2
1064	0428h	S3	Non signé (VA)	2
1066	042Ah	St	Non signé (VA)	2
1068	042Ch	FP1	Signé 1/10000	1
1069	042Dh	Quadrant FP1	F39	1
1070	042Eh	FP2	Signé 1/10000	1
1071	042Fh	Quadrant FP2	F39	1
1072	0430h	FP3	Signé 1/10000	1
1073	0431h	Quadrant FP3	F39	1
1074	0432h	FPt	Signé 1/10000	1
1075	0433h	Quadrant FPt	F39	1
1076	0434h	cos(φ_1) fondamental	Signé 1/10000	1
1077	0435h	Quadrant cos(φ_1)	F39	1
1078	0436h	cos(φ_2) fondamental	Signé 1/10000	1
1079	0437h	Quadrant cos(φ_2)	F39	1
1080	0438h	cos(φ_3) fondamental	Signé 1/10000	1
1081	0439h	Quadrant cos(φ_3)	F39	1
1082	043Ah	cos(φ_T) fondamental	Signé 1/10000	1
1083	043Bh	Quadrant cos(φ_T)	F39	1
1084	043Ch	Tangente phi totale	Signé 1/10000	2
1086	043Eh	Angle entre V1 et V2	Non Signé 1/10000 (rad)	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
1088	0440h	Angle entre V2 et V3	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1090	0442h	Angle entre V3 et V1	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1092	0444h	Angle entre U12 et U23	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1094	0446h	Angle entre U23 et U31	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1096	0448h	Angle entre U31 et U12	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1098	044Ah	Angle φ_1 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1100	044Ch	Angle φ_2 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1102	044Eh	Angle φ_3 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1104	0450h	Angle φ_T fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2

Mesures 48 périodes				
1280	0500h	V1	Non signé 1/100 (V)	2
1282	0502h	V2	Non signé 1/100 (V)	2
1284	0504h	V3	Non signé 1/100 (V)	2
1286	0506h	U12	Non signé 1/100 (V)	2
1288	0508h	U23	Non signé 1/100 (V)	2
1290	050Ah	U31	Non signé 1/100 (V)	2
1292	050Ch	I1	Non signé 1/10000 (A)	2
1294	050Eh	I2	Non signé 1/10000 (A)	2
1296	0510h	I3	Non signé 1/10000 (A)	2
1298	0512h	Fréquence	Non signé 1/100 (Hz)	2
1300	0514h	P1	Signé (W)	2
1302	0516h	P2	Signé (W)	2
1304	0518h	P3	Signé (W)	2
1306	051Ah	Pt	Signé (W)	2
1308	051Ch	Q1	Signé (var)	2
1310	051Eh	Q2	Signé (var)	2
1312	0520h	Q3	Signé (var)	2
1314	0522h	Qt	Signé (var)	2
1316	0524h	S1	Non signé (VA)	2
1318	0526h	S2	Non signé (VA)	2
1320	0528h	S3	Non signé (VA)	2
1322	052Ah	St	Non signé (VA)	2
1324	052Ch	FP1	Signé 1/10000	1
1325	052Dh	Quadrant FP1	F39	1
1326	052Eh	FP2	Signé 1/10000	1
1327	052Fh	Quadrant FP2	F39	1
1328	0530h	FP3	Signé 1/10000	1
1329	0531h	Quadrant FP3	F39	1
1330	0532h	FPt	Signé 1/10000	1
1331	0533h	Quadrant FPt	F39	1
1332	0534h	$\cos(\varphi_1)$ fondamental	Signé 1/10000	1
1333	0535h	Quadrant $\cos(\varphi_1)$	F39	1
1334	0536h	$\cos(\varphi_2)$ fondamental	Signé 1/10000	1
1335	0537h	Quadrant $\cos(\varphi_2)$	F39	1
1336	0538h	$\cos(\varphi_3)$ fondamental	Signé 1/10000	1
1337	0539h	Quadrant $\cos(\varphi_3)$	F39	1
1338	053Ah	$\cos(\varphi_T)$ fondamental	Signé 1/10000	1
1339	053Bh	Quadrant $\cos(\varphi_T)$	F39	1
1340	053Ch	Tangente phi totale	Signé 1/10000	2
1342	053Eh	Angle entre V1 et V2	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1344	0540h	Angle entre V2 et V3	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1346	0542h	Angle entre V3 et V1	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1348	0544h	Angle entre U12 et U23	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1350	0546h	Angle entre U23 et U31	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1352	0548h	Angle entre U31 et U12	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1354	054Ah	Angle φ_1 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1356	054Ch	Angle φ_2 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1358	054Eh	Angle φ_3 fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2
1360	0550h	Angle φ_T fondamental	Non Signé 1/10000 (rad)	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
Déséquilibre de tension et de courant, Energies				
1388	056Ch	Déséquilibre courant	Non signé, 1/10000 (%)	2
1390	056Eh	Déséquilibre tension	Non signé, 1/10000 (%)	2
1392	0570h	EP+_1	Non signé (kWh)	2
1394	0572h	EP-_1	Non signé (kWh)	2
1396	0574h	EQ1_1	Non signé (kvarh)	2
1398	0576h	EQ2_1	Non signé (kvarh)	2
1400	0578h	EQ3_1	Non signé (kvarh)	2
1402	057Ah	EQ4_1	Non signé (kvarh)	2
1404	057Ch	ES+_1	Non signé (kVAh)	2
1406	057Eh	ES-_1	Non signé (kVAh)	2
1408	0580h	EP+_2	Non signé (kWh)	2
1410	0582h	EP-_2	Non signé (kWh)	2
1412	0584h	EQ1_2	Non signé (kvarh)	2
1414	0586h	EQ2_2	Non signé (kvarh)	2
1416	0588h	EQ3_2	Non signé (kvarh)	2
1418	058Ah	EQ4_2	Non signé (kvarh)	2
1420	058Ch	ES+_2	Non signé (kVAh)	2
1422	058Eh	ES-_2	Non signé (kVAh)	2
1424	0590h	EP+_3	Non signé (kWh)	2
1426	0592h	EP-_3	Non signé (kWh)	2
1428	0594h	EQ1_3	Non signé (kvarh)	2
1430	0596h	EQ2_3	Non signé (kvarh)	2
1432	0598h	EQ3_3	Non signé (kvarh)	2
1434	059Ah	EQ4_3	Non signé (kvarh)	2
1436	059Ch	ES+_3	Non signé (kVAh)	2
1438	059Eh	ES-_3	Non signé (kVAh)	2
1440	05A0h	EP+_Total	Non signé (kWh)	2
1442	05A2h	EP-_Total	Non signé (kWh)	2
1444	05A4h	EQ1_Total	Non signé (kvarh)	2
1446	05A6h	EQ2_Total	Non signé (kvarh)	2
1448	05A8h	EQ3_Total	Non signé (kvarh)	2
1450	05AAh	EQ4_Total	Non signé (kvarh)	2
1452	05ACh	ES+_Total	Non signé (kVAh)	2
1454	05AEh	ES-_Total	Non signé (kVAh)	2
1456	05B0h	SEF	Non signé, 1/10000 (A)	2
Mesures 48 périodes (float)				
5376	1500h	V1	float (V)	2
5378	1502h	V2	float (V)	2
5380	1504h	V3	float (V)	2
5382	1506h	U12	float (V)	2
5384	1508h	U23	float (V)	2
5386	150Ah	U31	float (V)	2
5388	150Ch	I1	float (A)	2
5390	150Eh	I2	float (A)	2
5392	1510h	I3	float (A)	2
5394	1512h	Fréquence	float (Hz)	2
5396	1514h	P1	float (W)	2
5398	1516h	P2	float (W)	2
5400	1518h	P3	float (W)	2
5402	151Ah	Pt	float (W)	2
5404	151Ch	Q1	float (var)	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
5406	151Eh	Q2	float (var)	2
5408	1520h	Q3	float (var)	2
5410	1522h	Qt	float (var)	2
5412	1524h	S1	float (VA)	2
5414	1526h	S2	float (VA)	2
5416	1528h	S3	float (VA)	2
5418	152Ah	St	float (VA)	2
5420	152Ch	FP1	float	2
5422	152Eh	Quadrant FP1	F39	2
5424	1530h	FP2	float	2
5426	1532h	Quadrant FP2	F39	2
5428	1534h	FP3	float	2
5430	1536h	Quadrant FP3	F39	2
5432	1538h	FPt	float	2
5434	153Ah	Quadrant FPt	F39	2
5436	153Ch	cos(φ_1) fondamental	float	2
5438	153Eh	Quadrant cos(φ_1)	F39	2
5440	1540h	cos(φ_2) fondamental	float	2
5442	1542h	Quadrant cos(φ_2)	F39	2
5444	1544h	cos(φ_3) fondamental	float	2
5446	1546h	Quadrant cos(φ_3)	F39	2
5448	1548h	cos(φ_T) fondamental	float	2
5450	154Ah	Quadrant cos(φ_T)	F39	2
5452	154Ch	Tangente phi totale	float	2
5454	154Eh	Angle entre V1 et V2	float (rad)	2
5456	1550h	Angle entre V2 et V3	float (rad)	2
5458	1552h	Angle entre V3 et V1	float (rad)	2
5460	1554h	Angle entre U12 et U23	float (rad)	2
5462	1556h	Angle entre U23 et U31	float (rad)	2
5464	1558h	Angle entre U31 et U12	float (rad)	2
5466	155Ah	Angle φ_1 fondamental	float (rad)	2
5468	155Ch	Angle φ_2 fondamental	float (rad)	2
5470	155Eh	Angle φ_3 fondamental	float (rad)	2
5472	1560h	Angle φ_T fondamental	float (rad)	2

Angles relatifs pour diagramme de Fresnel

8192	2000h	Angle V1	float (rad)	2
8194	2002h	Angle V2	float (rad)	2
8196	2004h	Angle V3	float (rad)	2
8198	2006h	Angle U12	float (rad)	2
8200	2008h	Angle U23	float (rad)	2
8202	200Ah	Angle U31	float (rad)	2
8204	200Ch	Angle I1	float (rad)	2
8206	200Eh	Angle I2	float (rad)	2
8208	2010h	Angle I3	float (rad)	2

Zone des mots de cdes

53248	D000h	Cde Modbus	Non signé	1
53249	D001h	Arguments		122

Config. des mesures

57344	E000h	Primaire TP	Non signé	2
57346	E002h	Secondaire TP	Non signé	2
57348	E004h	Primaire TC	Non signé	2
57350	E006h	Secondaire TC	Non signé	2
57352	E008h	Schéma de câblage	F64	2
57354	E00Ah	Fréquence réseau	F32	1
57355	E00Bh	Flag racine de 3	F3	1

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
Config. de la Com. Modbus RS-485				
57600	E100h	Adresse Modbus	F9	1
57601	E101h	Parité COM RS485	F11	1
57602	E102h	Bits de stop COM RS485	F12	1
57603	E103h	Temps de réponse RS485	F13	1
57604	E104h	Vitesse RS485	F10	1
57605	E105h	Mode ModBus RTU / ASCII	F65	1
Config. de la Com. Modbus/TCP				
57856	E200h	Adresse IP Appareil	F66	2
57858	E202h	Masque de sous réseau	F66	2
57860	E204h	Adresse IP de la passerelle	F66	2
57862	E206h	Port d'écoute Modbus/TCP alternatif (défaut = 502)	Non signé	1
Configuration des Sorties analogiques				
<i>SORTIE 1</i>				
58112	E300h	Grandeur	F43	1
58113	E301h	Fct de transfert	F45	1
58114	E302h	Temps de réponse	F46	1
58115	E303h	Dépassement maximum	F35	1
58116	E304h	Dépassement minimum	F35	1
58118	E306h	Grandeur mini (E1)	float	2
58120	E308h	Quadrant (E1), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58122	E30Ah	Grandeur de coupure (E2)	float	2
58124	E30Ch	Quadrant (E2), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58126	E30Eh	Grandeur maxi (E3)	float	2
58128	E310h	Quadrant (E3), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58130	E312h	Courant mini (S1)	float	2
58132	E314h	Courant de coupure (S2)	float	2
58134	E316h	Courant maxi (S3)	float	2
<i>SORTIE 2</i>				
58136	E318h	Grandeur	F43	1
58137	E319h	Fct de transfert	F45	1
58138	E31Ah	Temps de réponse	F46	1
58139	E31Bh	Dépassement maximum	F35	1
58140	E31Ch	Dépassement minimum	F35	1
58142	E31Eh	Grandeur mini (E1)	float	2
58144	E320h	Quadrant (E1), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58146	E322h	Grandeur de coupure (E2)	float	2
58148	E324h	Quadrant (E2), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58150	E326h	Grandeur maxi (E3)	float	2
58152	E328h	Quadrant (E3), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58154	E32Ah	Courant mini (S1)	float	2
58156	E32Ch	Courant de coupure (S2)	float	2
58158	E32Eh	Courant maxi (S3)	float	2
<i>SORTIE 3</i>				
58160	E330h	Grandeur	F43	1
58161	E331h	Fct de transfert	F45	1
58162	E332h	Temps de réponse	F46	1
58163	E333h	Dépassement maximum	F35	1
58164	E334h	Dépassement minimum	F35	1
58166	E336h	Grandeur mini (E1)	float	2
58168	E338h	Quadrant (E1), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58170	E33Ah	Grandeur de coupure (E2)	float	2
58172	E33Ch	Quadrant (E2), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58174	E33Eh	Grandeur maxi (E3)	float	2
58176	E340h	Quadrant (E3), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58178	E342h	Courant mini (S1)	float	2
58180	E344h	Courant de coupure (S2)	float	2
58182	E346h	Courant maxi (S3)	float	2

ADRESSE (DEC)	ADRESSE (HEX)	NOM DE LA GRANDEUR MODBUS	FORMAT OU PRECISION	TAILLE (MOTS)
<i>SORTIE 4</i>				
58184	E348h	Grandeur	F43	1
58185	E349h	Fct de transfert	F45	1
58186	E34Ah	Temps de réponse	F46	1
58187	E34Bh	Dépassement maximum	F35	1
58188	E34Ch	Dépassement minimum	F35	1
58190	E34Eh	Grandeur mini (E1)	float	2
58192	E350h	Quadrant (E1), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58194	E352h	Grandeur de coupure (E2)	float	2
58196	E354h	Quadrant (E2), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58198	E356h	Grandeur maxi (E3)	float	2
58200	E358h	Quadrant (E3), vaut zéro si grandeur différente de FP	F39	2
58202	E35Ah	Courant mini (S1)	float	2
58204	E35Ch	Courant de coupure (S2)	float	2
58206	E35Eh	Courant maxi (S3)	float	2



Chauvin Arnoux Energy

16 rue Georges BESSE
92182 ANTONY Cedex
Tel : +33 (0)1 75 60 10 30
<http://www.enerdis.fr>