

Chassieu le 7 novembre 2003

**NOTE D'APPLICATION
TRANSMETTEUR TDX POUR
MODBUS RTU (JBUS)
LOGICIEL INDUSTRIE**

N° de logiciel	N° de notice	Révision
	GF00IDX.D04	01

SOMMAIRE

1. LE BUS MODBUS RTU (JBUS)	3
2. LES CARACTERISTIQUES DE L'INDICATEUR IDX.....	4
3. INSTALLATION DE L'INDICATEUR IDX SUR LE RESEAU MODBUS RTU	5
3.1. INSTALLATION PHYSIQUE DE L'INDICATEUR	5
3.2. TRAMES EMISES ET REÇUES	7
3.2.1. <i>Emission</i>	7
3.2.2. <i>Réception</i>	8
3.2.2.1. Réception d'une commande	9
3.2.2.2. Valeur des commandes.....	10
3.2.2.3. Commandes d'utilisation.....	11
3.2.2.4. Commandes de réglage	12

1. Le bus MODBUS RTU (JBUS)

ModBus RTU ou J-BUS est un protocole crée par Modicon qui fait partie de la société Schneider Automation.

Ce protocole distingue des équipements maîtres (stations actives) et des équipements esclaves (stations passives), ceux-ci étant rattachés au support physique de façon identique dans une topologie en bus.

Le protocole ModBus RTU peut être constitué d'un maximum de 247 esclaves. Les esclaves ne font qu'acquiescer des requêtes envoyées par le maître. Un esclave ne peut émettre un message sans en avoir reçu l'ordre par la station maître.

Principales caractéristiques du bus Modbus RTU (JBUS) :

Support :	Cuivre (paire torsadée)
Débit :	1200 bits/s à 50 000 bit/s Std : 19200 Bit/s
Nombre de stations	247 stations sur le bus
Topologie	Bus avec terminaison

2. Les caractéristiques de l'indicateur IDX

L'indicateur IDX pour ModBus RTU est un nœud esclave qui peut envoyer ou lire des données par l'intermédiaire d'un maître du réseau. L'échange de données avec d'autres esclaves ou entre deux IDX peut être facilement établi par l'intermédiaire d'un automate.

Les vitesses de transmission supportées sont comprises entre 1200 et 50000 bits/s. La vitesse de transfert standard est 19200 bits/s. Le numéro de station peut être paramétré de 0 à 247 par l'intermédiaire des DIP switches situés sur la face arrière de l'appareil.

La taille standard des données échangées par l'indicateur IDX sont de 8 octets en entrée et de 14 octets à 64 octets en sortie selon le nombre de voies de mesure utilisées.

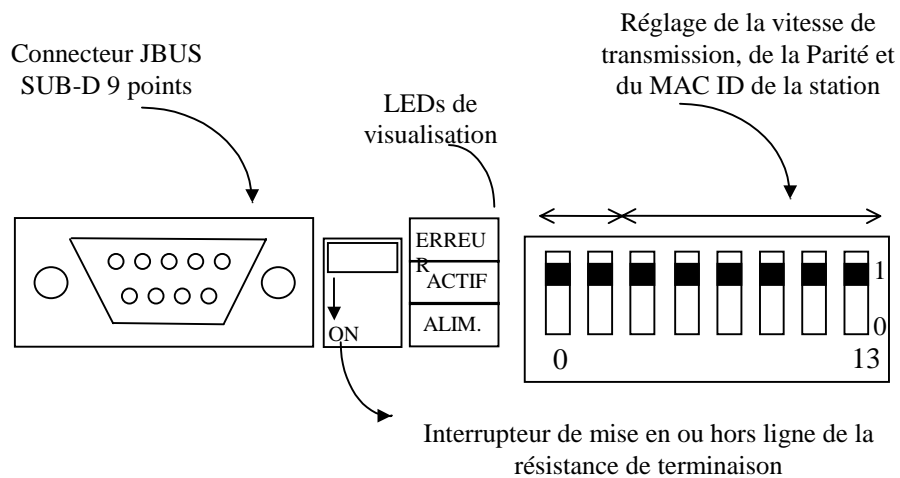
La connexion au bus de terrain est faite par l'intermédiaire d'une prise SUB-D de 9 points. Le média utilisé est un câble blindé composé d'une paire torsadée qui permet le transport de l'information. Un interrupteur permet la connexion des résistances de terminaisons.

3. Installation de l'indicateur IDX sur le réseau MODBUS RTU

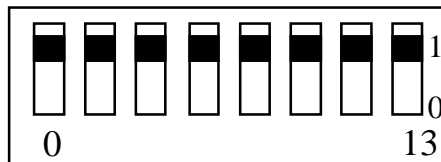
3.1. Installation physique de l'indicateur

Une partie de la face arrière de l'indicateur IDX est réservée à l'utilisation du bus ModBus RTU. Elle permet le paramétrage de la vitesse de transmission, du numéro de station et de la parité, la connexion physique au bus de terrain, et la visualisation des leds d'indications.

Représentation de la face arrière de l'indicateur IDX.



Réglage du numéro de station, du type de liaison, de la vitesse et de la parité de transmission



Le DIP switch 0 permet de définir le type de liaison pour la connexion au bus de terrain.

DIP switch 0 à 0 => Liaison RS485

DIP switch 0 à 1 => Liaison RS232

Adresse	DIP switch 1 à 8
0	0 0 0 0 0 0 0 0
1	0 0 0 0 0 0 0 1
2	0 0 0 0 0 0 1 0
246	1 1 1 1 1 1 1 0
247	1 1 1 1 1 1 1 1

Vitesse	DIP switch 9 à 11
1200 bauds	0 0 0
38400 bauds	1 0 1
50000 bauds	1 1 0

Parité	DIP switch 12 et 13
Aucune	0 0
Impaire	0 1
Paire	1 0
Non utilisé	1 1

Signification des LEDs d'indications

LED	Couleur	Description
ERREUR	Rouge	Défaut sur le bus
ACTIF	Verte	Bus en cours d'utilisation
ALIMENTATION	Verte	Appareil sous tension

3.2. Trames émises et reçues

Toutes les données de la trame sont au format MOTOROLA. Si elle sont lues à partir d'un automate à base d'un processeur INTEL les poids forts et poids faibles sont inversés :

exemple de codage mémoire d'octet, mot et double mot :

	octet (8 bits)	mot (16 bits)	double mot (32 bits)
Motorola	ab H	aabb H	aabbccdd H
Intel	ab H	bbaa H	ddccbbaa H

Donc, un poids de 1000 sera codé dans la trame 00 00 03 E8 H donc lue par un processeur Intel E8 03 00 00 H \neq 1000, il faut donc, avant de lire la donnée, inverser les octets.

3.2.1. Emission

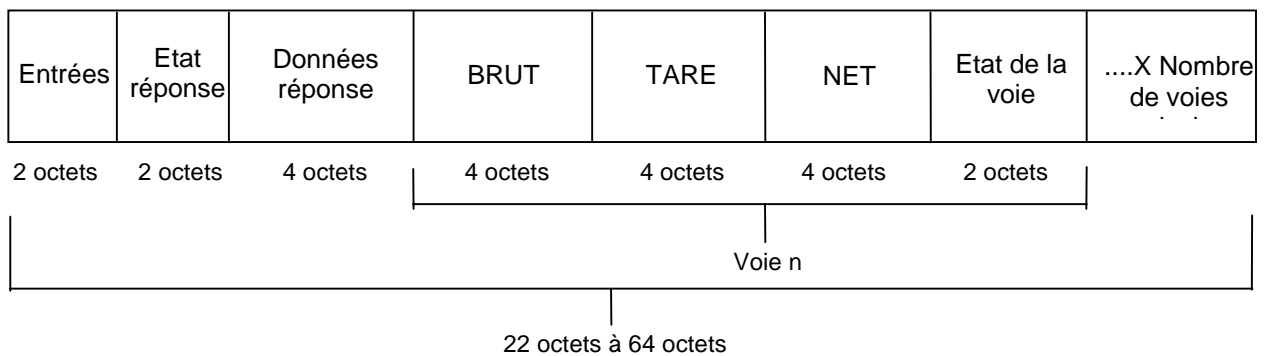
La face avant de l'appareil permet de programmer deux types de trames émises. La première transmet les poids BRUT/TARE/NET de chacune des voies activées, la deuxième transmet le BRUT de chacune des voies activées.

Les voies sont activées par la face avant de l'appareil. Chaque voie activée est incluse dans la trame. Les poids sont transmis en entier de 32 bits signés, la virgule étant émise dans le champ : « Etat de la voie ».

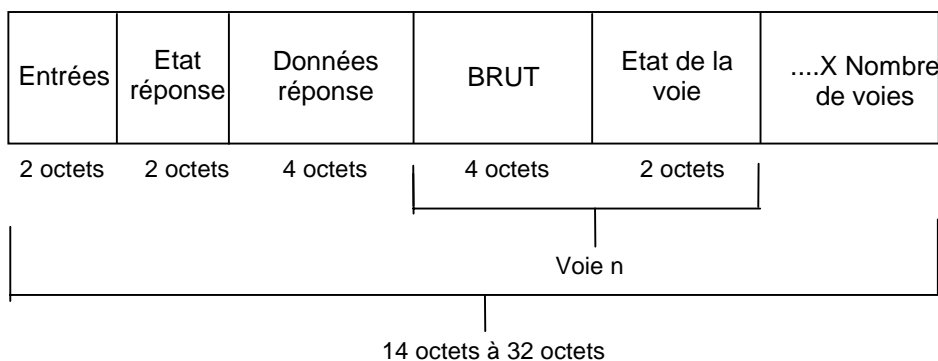
Le champ « Entrées » reflète les entrées tout ou rien de l'IDX.

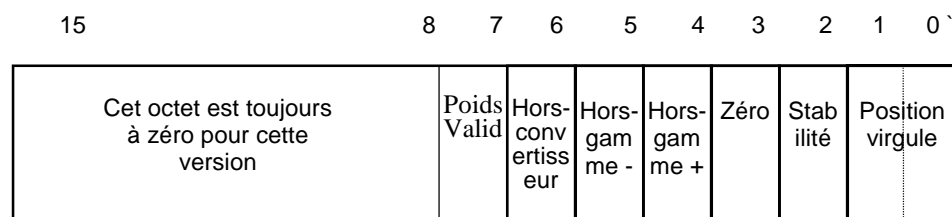
Les champs « Etat réponse » et « Données réponse » sont le résultat d'une commande précédemment émise à l'IDX comme expliqué dans le paragraphe suivant.

Détail des données utiles émises par l'indicateur IDX (Fichier Entrée ou M1 pour l'automate)



OU

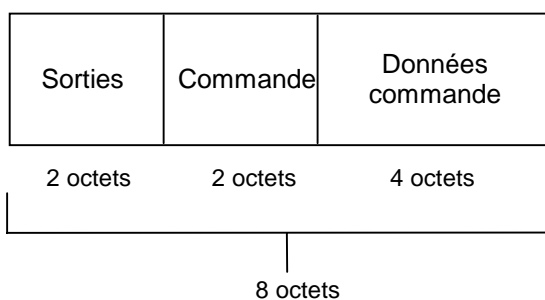


Etat de la voie (2 octets):

- Position virgule : position de la virgule en partant de la droite :
(ex 50000 et position virgule 2 = 500.00)
- Stabilité : = 1 si la voie est stable (selon les critères définis lors du réglage de l'appareil).
= 0 sinon
- Zéro : = 1 si la voie est à zéro au ¼ échelon.
= 0 sinon
- Hors-gamme+ : = 1 si la voie est supérieure à la portée max + 9 échelons.
= 0 sinon
- Hors-gamme- : = 1 si la voie est inférieure à - 9 échelons.
= 0 sinon
- Hors-gamme convertisseur : = 1 si le convertisseur A/D est hors-gamme
= 0 sinon
- Poids Valid : = 1 si le poids envoyé est valide.
= 0 si le poids envoyé n'est pas valide.

3.2.2. Réception

Détail des données réceptionnées par l'indicateur IDX :

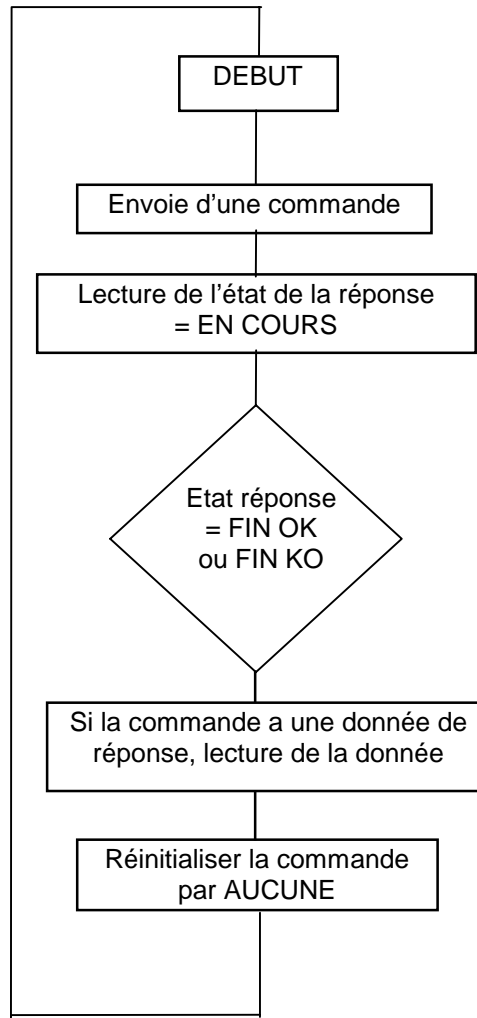


Le champ « Sorties », permet de piloter les sorties tout ou rien locales et déportées de l'IDX. Si une sortie de l'indicateur est programmée en « Entrées - Sorties », elle est pilotée entièrement par l'automate (mise à 1 ou à 0 suivant la valeur du champ « Sorties »). Sinon elle ne peut être forcée qu'à la valeur 1 afin de tester le bon fonctionnement de celle-ci.

Exemple : si le champ est égal à 0000 00EFH et les sorties 0, 2 et 4 de l'IDX sont programmées en sorties déportées, les sorties 0 et 2 seront mises à 1, la sortie 4 à 0 et les autres sorties ne seront pas affectées par ce champ.

3.2.2.1. Réception d'une commande

Il est possible d'envoyer des commandes à l'indicateur IDX en écrivant dans la zone COMMANDE. Pour être certain de la validité et de la bonne exécution de la commande, il est important de l'actionner comme décrit dans l'organigramme ci-dessous.



« L'état de la réponse » et des « données réponses » sont lus dans la trame émise par l'IDX.

Valeurs des états de la commande :

- AUCUNE = 0,
- FIN_OK = 1,
- FIN_KO = 2,
- EN_COURS = 3.

3.2.2.2. Valeur des commandes

Les commandes sont codées sur 16 bits (2 octets). L'octet de poids faible indique la commande et l'octet de poids fort à qui s'applique cette commande. Les commandes 1 à 5, 20 à 29 s'appliquent sur des voies de mesure (0 et 1: voie de mesure 1, 2 à 7 voies de mesure respectives, 8 et supérieur voie de mesure 8). La commande 8 s'applique sur des sorties (1: sortie 1, ...).

Commandes d'utilisation :

- Mise à zéro = 1,
- Tarage semi-automatique..... = 2,
- Tarage prédéterminé = 3,
- Annulation de la tare = 4,
- Impression = 5,
- Lecture du numéro de pesée..... = 6,
- Ecriture du numéro de pesée = 7,
- Modification d'un seuil = 8,
- Lecture de la date = 9,
- Ecriture de la date = 10,
- Lecture de l'heure = 11,
- Ecriture de l'heure = 12,

Commandes de réglage :

- Réglage de la tare à vide = 20,
- Réglage du gain..... = 21,
- Lecture de la tare à vide en points convertisseurs = 22,
- Lecture de la masse étalon en points convertisseurs.... = 23,
- Lecture de la masse étalon en points systèmes..... = 24,
- Ecriture de la tare à vide en points convertisseurs = 25,
- Ecriture de la masse étalon en points convertisseurs ... = 26,
- Ecriture de la masse étalon en points systèmes = 27,
- Sauvegarde du réglage = 28,
- Lecture du nombre de réglages effectués = 29,

Attention :

- 1) les commandes 3, 7, 8, 10, 12, 21, 25 à 27 nécessitent de mettre à jour le champ « Données de commande ».
- 2) les commandes 6, 9, 11, 22, 23 à 24, 29 retournent une donnée dans le champ « Données réponse » de la trame émise par l'IDX.
- 3) Une erreur peut être retournée en fonction de la commande demandée et de l'état de la commande. Cette erreur est placée dans le champ « Données réponse » lorsque le champ « Etat réponse » est à « Fin KO ».

Les valeurs sont :

- Date écrite non valide = 0x40008000,
- Heure écrite non valide = 0x40008001

3.2.2.3. Commandes d'utilisation

- Mise à zéro (commande 1)
- Tarage semi-automatique..... (commande 2)
- Tarage prédéterminé (commande 3)
- Annulation de la tare (commande 4)
- Impression (commande 5)
- Lecture du numéro de pesée..... (commande 6)
- Ecriture du numéro de pesée (commande 7)
- Modification d'un seuil (commande 8)
- Non disponible pour le logiciel industrie sur TDX.
- Lecture de la date (commande 9)
- La date est codée en décimale.
- Exemple : 01 janvier 2000, lecture en décimale : 1012000
- Ecriture de la date (commande 10)
- La date écrite est codée en décimale et doit être insérée dans les données de commande.
- Lecture de l'heure (commande 11)
- L'heure est codée en décimale.
- Exemple : 08h30min00s, lecture en décimale : 83000
- Ecriture de l'heure (commande 12)
- L'heure écrite est codée en décimale et doit être insérée dans les données de commande.

Exemples de commandes d'utilisation

1) Pour faire une tare semi-automatique sur la voie 1 la commande est 0102H

Sorties	0102H	0000 0000H
2 octets	2 octets	4 octets

2) Pour faire une tare prédéterminée sur la voie 1 la commande est 0103H et la donnée est la tare.

Sorties	0103H	0000 03E8H
2 octets	2 octets	4 octets

=> La tare prédéterminée est 1000 (03E8H), si la voie a 2 chiffres après la virgule, cette tare sera traduite par 10.00, si la voie a 3 chiffres après la virgule cette valeur sera traduite par 1.000, ...

3.2.2.4. Commandes de réglage

Il existe 9 commandes de réglage qui permettent d'étalonner l'IDX. Dont 2 commandes de réglage automatique, 3 commandes de lecture du réglage en cours, 3 commandes d'écriture de réglage ou réglage manuel, une commande de sauvegarde du réglage et une commande de lecture du nombre de réglages effectués.

Commandes de réglage automatique :

- Réglage de la tare à vide qui s'effectue lors de la stabilité (commande 20),
- Réglage du gain qui s'effectue lors de la stabilité (commande 21),

Le réglage de la tare à vide ne nécessite pas de données (exemple pour régler la tare de la voie 1)

Sorties	0114H	0000 0000H
2 octets	2 octets	4 octets

Le réglage du gain nécessite de passer dans le champ donnée de commande la valeur de la masse étalon. Exemple d'un réglage du gain avec une masse étalon de 2000 sur la voie 1.

Sorties	0115H	0000 07D0H
2 octets	2 octets	4 octets

=> La valeur de la masse étalon est 2000 (07D0H), si la voie a une position virgule avec 2 chiffres après la virgule, cette tare sera traduite par 20.00, ...

CES DEUX COMMANDES PEUVENT ETRE UTILISEES DANS N'IMPORTE QUEL ORDRE ET L'UNE SANS L'AUTRE. MAIS POUR GARDER LE REGLAGE IL FAUT LE SAUVEGARDER SINON IL SERA PERDU AU PROCHAIN RESET DE L'IDX.

Commandes de lecture du réglage :

Ces commandes permettent de lire le réglage en cours afin de le sauvegarder dans l'automate pour le réinjecter par la suite.

- On peut lire la tare à vide en points convertisseurs (Commande 22),
- On peut lire les deux informations constituant le gain : la valeur des points convertisseurs et la valeur des points systèmes (nombre de dixièmes d'échelons). Il est important de sauvegarder ces deux paramètres pour garder l'intégrité du gain. Par ces deux valeurs l'IDX pourra recalculer la valeur du gain avec précision. (Commandes 23 et 24).

Le résultat de ces commandes doit être lu dans le champ données de réponse de la trame émise par l'IDX lorsque le champ « Etat réponse » est égal à FIN_OK.

Commandes d'écriture du réglage :

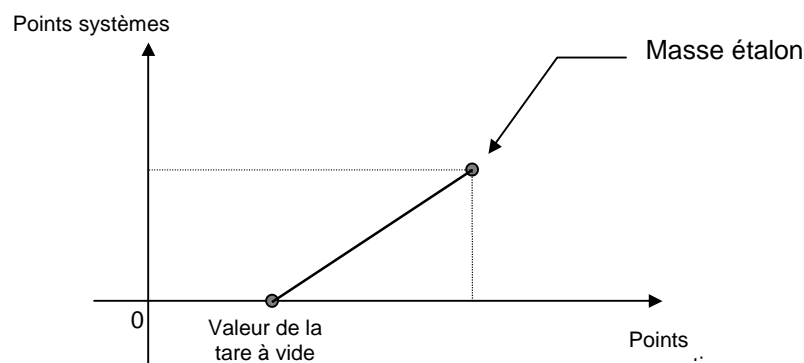
Ces commandes permettent de réinjecter un réglage préalablement lu ou de régler l'IDX, sans pesée.

- On peut écrire la tare à vide en points convertisseurs (Commande 25),
- On peut écrire les deux informations constituant le gain : la valeur des points convertisseurs et la valeur des points systèmes (nombre de dixièmes d'échelons). Il est important d'écrire ces deux paramètres pour garder l'intégrité du gain. Par ces deux valeurs l'IDX pourra recalculer la valeur du gain avec précision. (Commandes 26 et 27).

Exemple d'écriture de la tare à vide (écriture de 100000 points convertisseurs 186A0H) :

Sorties	0119H	0001 86A0H
2 octets	2 octets	4 octets

ATTENTION CES PARAMETRES SONT ECRIS DANS LA RAM DE L'IDX. POUR NE PAS PERDRE LE REGLAGE AU PROCHAIN RESET DE L'IDX IL FAUT SAUVEGARDER LE REGLAGE PAR LA COMMANDE QUI SUIT.

Calculs effectués par l'IDX

$$\text{Points systèmes} = a \cdot \text{points convertisseurs} + b$$

$$\text{Poids} = c \cdot \text{points systèmes.}$$

Pour calculer a et b on a besoin de deux points : la tare à vide (tare à vide en points convertisseurs, 0) et la masse étalon (masse étalon en points convertisseurs, masse étalon en points systèmes).

Le calcul de c est effectué grâce à la valeur de l'échelon, $c = \text{valeur de l'échelon} / 10$.

Sauvegarde des paramètres réglage

Toutes les commandes d'écriture s'effectuent dans la RAM de l'IDX donc seront perdues au prochaine RESET. Il faut donc sauvegarder ces paramètres en FLASH PROM pour pouvoir les retrouver à chaque démarrage de l'IDX. (Commande 28).

Lecture du nombre de réglages effectués

Il est possible de lire le nombre de réglages effectués, c'est à dire le nombre de réglages validés par une sauvegarde. Cette donnée n'est accessible qu'en lecture (commande 29).
Le nombre de réglage doit être lu dans le champ « Données de réponse » de la trame émise par l'IDX lorsque le champ « Etat réponse » est égal à FIN_OK.