

JUMO
mTRON

Module
de communication

70.4040
Manuel de référence
Volume 9

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduction | 3 |
| 1.1 | Avant-propos | 3 |
| 1.2 | Identification des types | 4 |
| 2 | Affichage et commande | 5 |
| 3 | Fonctions intégrées | 7 |
| 3.1 | Vue d'ensemble | 7 |
| 3.2 | Sorties | 7 |
| 4 | Variables de réseau | 9 |
| 4.1 | Variables de réseau d'entrée | 9 |
| 4.2 | Liste des variables de réseau de sortie | 9 |
| 5 | Paramétrer | 11 |
| 5.1 | Logiciel Setup | 11 |
| 5.2 | Réglages du module | 12 |
| 5.3 | Bus de terrain | 13 |
| 5.4 | Modem | 14 |
| 5.5 | Alarme collective | 15 |
| 5.6 | Enregistrement des données Setup dans le module de communication | 16 |
| 6 | Description du protocole | 17 |
| 6.1 | Principe maître/esclave | 17 |
| 6.2 | Mode de transmission (RTU) | 19 |
| 6.3 | Déroulement temporel de la communication | 19 |
| 6.4 | Déroulement temporel d'une demande de données | 21 |
| 6.5 | Communication avec les esclaves | 23 |
| 6.6 | Structure des blocs de données | 23 |
| 6.7 | Traitement des erreurs | 24 |
| 6.8 | Différence entre J-BUS et MOD-BUS | 24 |
| 6.9 | Somme de contrôle (CRC16) | 25 |
| 7 | Fonctions d'écriture et de lecture | 27 |
| 7.1 | Fonctions d'écriture et de lecture présentes | 27 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.2 | Lecture de n bits | 28 |
| 7.3 | Lecture de n mots | 29 |
| 7.4 | Ecriture d'un bit | 30 |
| 7.5 | Ecriture d'un mot | 31 |
| 7.6 | Ecriture de n bits | 32 |
| 7.7 | Ecriture de n mots | 33 |
| 8 | Flux des données | 35 |
| 8.1 | Format de transmission | 35 |
| 9 | Messages d'erreur | 37 |
| 9.1 | Erreurs générales | 37 |
| 9.2 | Consignes/valeurs réelles et valeurs calculées | 38 |
| 9.3 | Erreurs système et d'exécution | 39 |
| 10 | Tableaux des adresses MOD-Bus | 41 |
| 10.1 | Module de régulation | 42 |
| 10.2 | Module relais | 45 |
| 10.3 | Module d'entrée analogique | 46 |
| 10.4 | Module de sortie analogique | 48 |
| 10.5 | Module logique | 49 |
| 10.6 | Module opérateur | 51 |
| 10.7 | Module opérateur-régulateur | 52 |
| 10.8 | Module de communication | 53 |
| 10.9 | Unité de process LPF | 55 |
| 10.10 | Console LPF | 57 |
| 10.11 | Régulateur pour marmite LKR-96 | 60 |
| 10.12 | Enregistreur sans papier LOGOSCREEN | 62 |
| 10.13 | Module d'entrée analogique (8 voies) | 64 |

1.1 Avant-propos



Le manuel de référence est destiné aux fabricants d'installations et aux utilisateurs avec une formation spécialisée. Il décrit les caractéristiques de fonctionnement et de puissance du système d'automatisation mTRON de JUMO et de ses modules, et fournit toutes les informations nécessaires au développement des projets et à la mise en service.

Ce volume 9 du manuel de référence "Module de communication mTRON de JUMO" contient toutes les descriptions spécifiques au module de communication.

Le volume 1 du manuel de référence "Généralités" contient les informations concernant tous les modules.

Le volume 2 du manuel de référence "Logiciel de développement mTRON-iTOOL de JUMO" décrit le développement de projets avec le système d'automatisation mTRON de JUMO.

1 Introduction

1.2 Identification des types

L'identification du type décrit tous les réglages d'usine des sorties (1) et de la tension d'alimentation (2). La tension d'alimentation doit correspondre à la tension indiquée sur la plaque signalétique. La plaque signalétique est collée sur le boîtier.

(1) (2)
704040/0- -

(1) Sorties

| Sorties | Code |
|------------------|------|
| Interface RS 232 | 51 |
| Interface RS 422 | 52 |
| Interface RS 485 | 53 |

(2) Tension d'alimentation.....

| Type | Code |
|--------------------------------------|------|
| 110 à 240V AC, 48 à 63 Hz, +10/-15 % | 23 |
| 20 à 53 V AC/DC, 0/48 à 63 Hz | 22 |

Identificateur neuronal

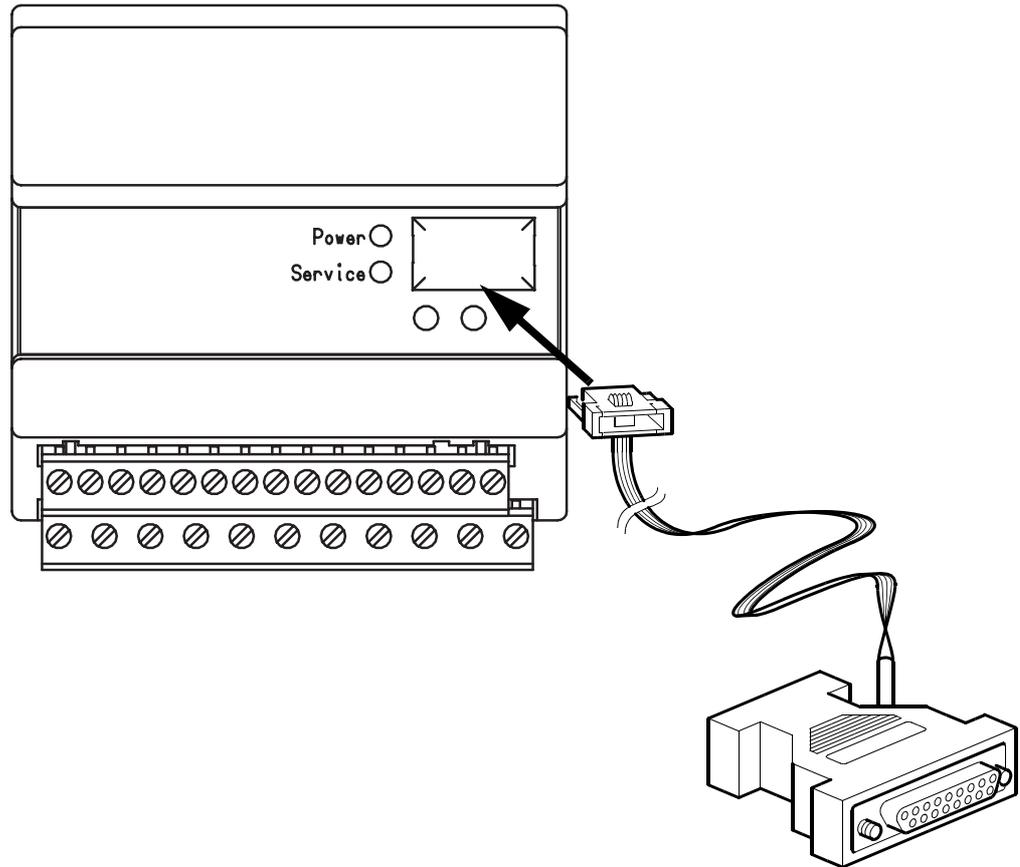
Chaque module possède un numéro à 12 chiffres ; ce numéro permet d'identifier sans équivoque le module dans le logiciel de développement mTRON-iTOOL de JUMO.

Il se trouve à côté de la plaque signalétique.

2 Affichage et commande

| | |
|-----|--|
| | |
| (1) | <p>LED de fonctionnement (rouge)</p> <ul style="list-style-type: none"> - est allumée ou clignote en continu à la cadence d'une seconde en cas de dysfonctionnement * Echanger module - clignote, sur une durée de 10 s, lorsque la liaison entre le logiciel de développement mTRON-iTOOL de JUMO et le module, ou bien entre le module opérateur et le module, est vérifiée à l'aide d'un signal de test Wink ("Identification"). - clignotement long (3 s allumée, 1 s éteinte) en cas d'erreur Plug & Play <ul style="list-style-type: none"> ∨ Chapitre 5.6 "Enregistrement des données Setup dans le module de communication" - clignotement (2 s allumée, 2 s éteinte) lorsque l'appareil se trouve en mode calibration. |
| (2) | <p>Commutateur (résistance de terminaison)</p> <p>∨ Manuel de référence Volume 1 "Généralités", Chapitre 4.2 "Raccordement au réseau"</p> |
| (3) | <p>Touche d'installation</p> <p>Déclaration du module dans le logiciel mTRON-iTOOL de JUMO ou la console de programmation.</p> |
| (4) | <p>Interface Setup</p> <p>pour le câble d'interface Setup qui relie le module au PC. Cette fiche permet de paramétrer non seulement le module de communication mais aussi tous les modules raccordés au bus LON.</p> <p> Si le câble d'interface Setup est relié, le module remplit la fonction de convertisseur d'interface PC-LON. L'interface RS232/422/485 est désactivée.</p> |
| (5) | <p>LED d'alimentation (verte)</p> <p>est allumée si le module est alimenté.</p> |

2 Affichage et commande

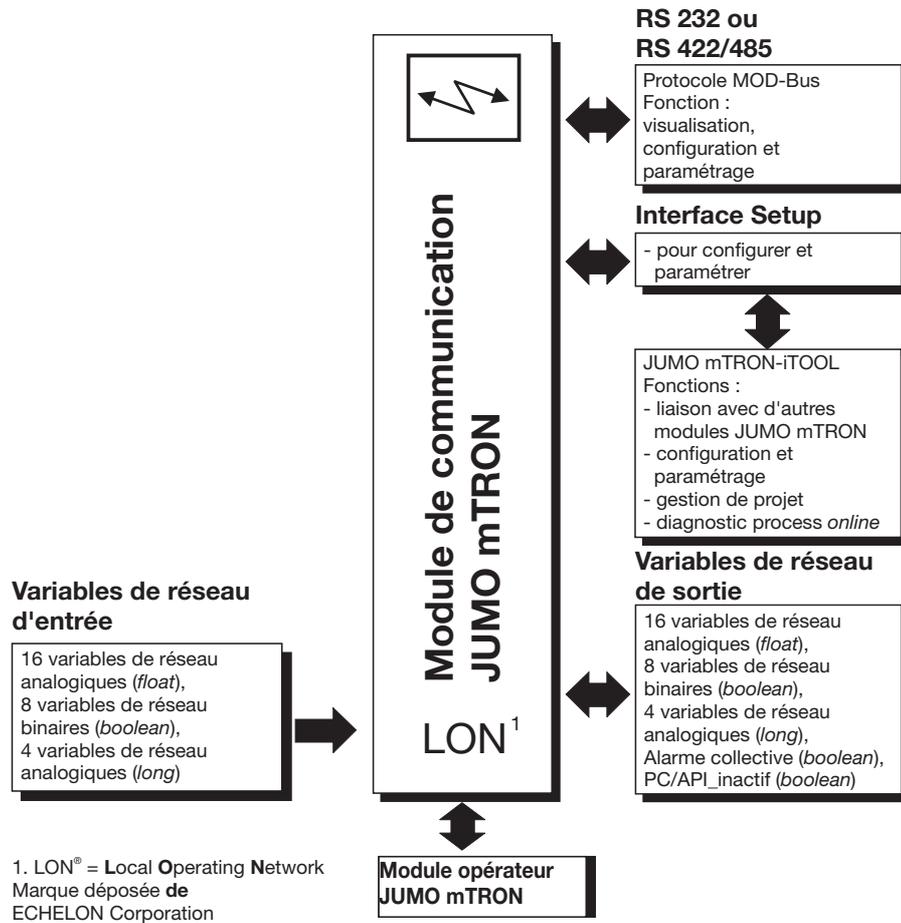


-  Si le câble d'interface Setup est relié, le module remplit la fonction de convertisseur d'interface PC-LON. L'interface RS232/422/485 est désactivée.

-  L'interface RS 232/422/485 permet d'envoyer des instructions MOD-Bus et d'établir une liaison avec le logiciel de développement mTRON-iTOOL de JUMO.
La reconnaissance du protocole est automatique.

-  Il est recommandé de ne pas enficher le connecteur Setup sur le module de communication mais sur un autre module mTRON (les opérations de *download* et *upload* dureraient plus longtemps sur le module de communication).

3.1 Vue d'ensemble



3.2 Sorties

Les sorties RS 232 ou RS 422/485 permettent d'adresser le module de communication avec le protocole MOD-Bus.

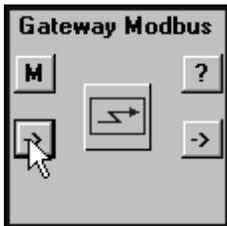
3 Fonctions intégrées



Après une remise à zéro (*reset*), toutes les variables de réseau prennent leur valeur par défaut.

4.1 Variables de réseau d'entrée

Liste des variables de réseau d'entrée



Les variables de réseau d'entrée permettent de transmettre au module de communication, par l'intermédiaire du réseau, des valeurs et des signaux de commande délivrés par d'autres modules.

| Nom | Type | Valeur par défaut |
|----------------|---------|--------------------------|
| Alarme_In01 | Boolean | 0 |
| Bool_In01 à 08 | Boolean | 0 |
| Real_In01 à 16 | Real | non programmée (1,5 E38) |
| Long_In01 à 04 | Long | 0 |



En cas de communication erronée, les variables de réseau d'entrée prennent leur valeur par défaut et l'alarme collective est déclenchée.

Remarque sur Alarme_In01

Le module de communication peut piloter un modem (voir Chapitre 5.4 "Modem") par l'intermédiaire d'une interface à bus de terrain (voir Chapitre 5.3 "Bus de terrain"). Si la variable de réseau d'entrée Alarme_In01 est activée (TRUE), le module de communication essaye d'établir une liaison par modem pendant une durée de 30 s. Toute liaison par modem éventuellement en cours est préalablement interrompue.

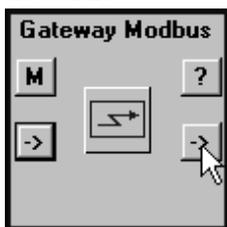
Si aucune liaison par modem n'a pu être établie, la tentative de numérotation est réitérée après un temps d'attente de 2 mn. Cette procédure est répétée jusqu'à ce que la liaison soit établie **ou** jusqu'à ce que la variable Alarme_In01 ne soit plus active.

Si la liaison par modem a été établie, elle est conservée pendant au moins 30 s si aucun transfert de données n'a lieu. Ensuite la liaison est interrompue automatiquement.

Si la variable Alarme_In01 est toujours active après l'interruption, il n'y a pas de nouvelle numérotation.

4.2 Liste des variables de réseau de sortie

Liste des variables de réseau de sortie



Les variables de réseau de sortie permettent de transmettre aux autres modules, par l'intermédiaire du réseau, des valeurs et des signaux de commandes délivrés par le module de communication.

| Nom | Type | Valeur par défaut |
|-----------------|---------|--------------------------|
| Bool_Out01 à 08 | Boolean | 0 |
| Real_Out01 à 16 | Real | non programmée (1,5 E38) |
| Long_Out01 à 04 | Long | 0 |
| AlarmeColl | Boolean | 0 |
| PC/API_Inactif | Boolean | 0 |

Les variables de réseau de sortie ne sont délivrées que si la communication avec un PC ou un API est établie (PC/API_Inactif = 0).

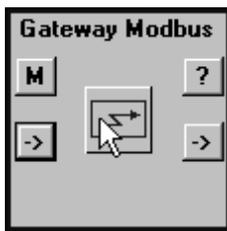
4 Variables de réseau



Si la communication n'est pas établie, les variables de réseau de sortie prennent leur valeur par défaut et PC/API_Inactif est initialisé à 1.

La communication entre un PC/API et le module de communication est vérifiée à intervalle de temps fixe : toutes les deux minutes.

5.1 Logiciel Setup



Le paramétrage s'effectue à l'aide du logiciel Setup sous JUMO mTRON-iTOOL. Un double clic sur l'icône du module de communication démarre le logiciel Setup.

Un double clic sur un enregistrement de la liste affichée dans la boîte de dialogue ouvre la boîte de dialogue correspondante. Autre possibilité pour ouvrir la boîte de dialogue : un simple clic pour sélectionner un enregistrement dans la liste et ensuite un simple clic sur *Editer*.

Nom du module
Nom du module

Boîtes de dialogue :
Setup
Les fonctions du modules sont affectées dans des boîtes de dialogue

OK
Pour valider et enregistrer toutes les saisies

Annuler
Pour annuler la saisie. Les données ne sont pas enregistrées

Editer
Pour éditer les paramètres de la boîte de dialogue sélectionnée

Moduleinstellungen
Feldbus
Modem
Sammelalarm

Infotext
Ändern des Modulnamens.

Autres paramètres
Pour marquer la différence entre la version logicielle du module et le logiciel Setup, d'autres réglages peuvent être effectués ici.

Affichage
Cette fonction permet d'écartier du module opérateur certains paramètres (niveau paramétrage)

Aide
Appelle le texte d'aide du menu de base

5 Paramétrer



Il ne faut réaliser aucune opération de Setup du module de communication par *download* depuis le logiciel iTOOL lorsque le module de communication sert de passerelle (*gateway*) (ModBus actif) ; l'opération de Setup n'est pas effectuée directement par l'intermédiaire du module de communication mais par l'intermédiaire d'un autre module mTRON.

5.2 Réglages du module

Cette boîte de dialogue permet de donner un nom au module, caractéristique de sa tâche dans le process, et de saisir l'intervalle de temps qui sépare l'émission de deux variables de réseau.

Boîte de dialogue : Setup



Paramètres

| Paramètre | Sélection/Réglages | Description |
|--|---|--|
| Nom du module [NomModule] | (Texte) Gateway MOD-Bus | Nom du module (16 caractères) |
| Durée min d'émission pour VR [TpsMinEmVR] | n x 200 ms temps max. = 8,4 s 6.000 s | Détermine l'intervalle de temps qui sépare l'émission de deux variables de réseau de type "flottant" sur le réseau. Les variables de réseau de sortie de type "flottant" sont envoyées, sans répétition, à la fréquence fixée dans la variable TpsMinEmVR. S'il y a changement d'état (0 → 1, 1 → 0), les variables de réseau de sortie de type "binaire" sont délivrées immédiatement avec une double répétition. S'il n'y a pas de changement d'état au bout de 6 s, pour des raisons de sécurité l'émission sur le réseau s'effectue automatiquement. |

⌘ = en usine

[] = nom abrégé sur le module opérateur

5.3 Bus de terrain

Détection automatique du protocole

L'interface pour bus de terrain dispose d'une détection automatique du protocole (ModBus/J-Bus **ou** communication avec le logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL).

Interfaces RS 232, RS 422 et RS 485 :

Des instructions ModBus peuvent être transmises et il est possible d'établir une liaison avec le logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL.

Connecteur Setup bleu :

Réservé au raccordement au JUMO mTRON-iTOOL.

Cette boîte de dialogue permet de régler les paramètres de l'interface.

Boîte de dialogue : Setup



Paramètres

| Paramètre | Sélection/Réglages | Description |
|----------------------------------|--|---|
| Protocole [Protocole] | MOD-Bus [MOD-Bus] J-Bus [J-Bus] Aucun protocole [NoProt] | Protocole intégré : MOD-Bus |
| Vitesse [Vitesse] | 1200 Baud 2400 Baud 4800 Baud 9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud | Détermine la vitesse de l'interface RS 232 ou RS 422/485 dans le protocole ModBus ou J-Bus. La détection automatique commute l'interface RS232 ou RS422/485 sur le protocole iTOOL, ce qui règle automatiquement les bons paramètres (vitesse, parité, temps de réponse min.) pour le mode iTOOL. Ces paramètres sont réglés de manière fixe. |
| Parité [Parité] | Aucune [Aucune] Paire [Paire] Impaire [Impaire] | Détermine la parité (test d'erreur). La détection automatique commute l'interface RS232 ou RS422/485 sur le protocole iTOOL, ce qui règle automatiquement les bons paramètres (vitesse, parité, temps de réponse min.) pour le mode iTOOL. Ces paramètres sont réglés de manière fixe. |
| Temps de réponse min. [TempsMin] | 0 ms 0 à 500 ms | Durée (minimale) qui s'écoule jusqu'à ce que le module de communication réponde à une demande de données. ✓ Chapitre 6.4 "Déroulement temporel d'une demande de données" |

◀ = en usine

[] = nom abrégé sur le module opérateur

5 Paramétrer

5.4 Modem

Un modem raccordé à l'interface RS232 du module de communication permet d'établir une liaison avec le logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL ou avec n'importe quel système à protocole ModBus.

- ✓ Chapitre 5.6 "Enregistrement des données Setup dans le module de communication"

Boîte de dialogue : Setup



Paramètres

| Paramètre | Sélection/Réglages | Description |
|--|---|---|
| Etat du modem [EtatModem] | Inactif [Inactif] Actif [Actif] | Active (Actif) ou désactive (Inactif) le modem |
| Durée de l'initialisation [DuréeInit] | 0 à 255 mn 0 mn | Si le modem est à l'état actif, il est initialisé dans l'intervalle de temps réglé si aucun transfert de données par modem n'a lieu. 0 = pas d'initialisation |
| Préfixe à la numérotation [Préfixe1 à 24] | ATDT N'importe quelle commande modem | La numérotation est effectuée lorsque la variable de réseau d'entrée Alarme_In01 du module de communication est active (TRUE) et que l'état du modem est réglé sur actif. ✓ Chapitre 4.1 "Variables de réseau d'entrée" Exemple : ATDT 0123456789 |
| Initialisation [Init1 à 20] | AT&D0 N'importe quelle commande modem | La commande configurée ici est une commande d'initialisation du modem. Exemple : ATZ = remise à zéro du modem Pour la liaison avec le logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL : AT&F0&K0Q1&D0S0=1 |
| Suffixe au raccrochage [Suffixe1 à 16] | Pas de paramètre N'importe quelle commande modem | La commande configurée ici est envoyée au modem après coupure de la connexion. Exemple : ATH = raccrocher |

⌘ = en usine

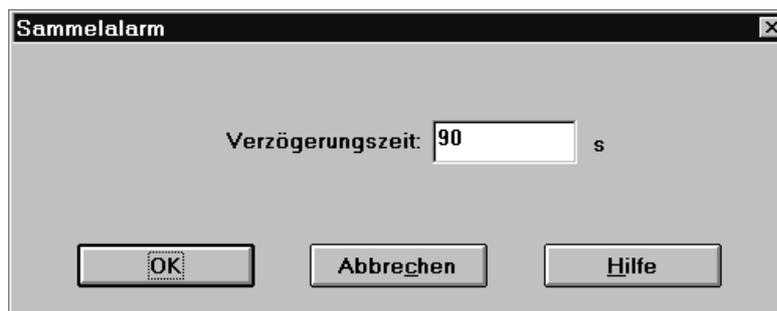
[] = nom abrégé sur le module opérateur

Liaison par modem avec le logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL

La configuration du logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL pour une liaison par modem avec le module de communication est décrite dans le Volume 2 du manuel de référence "Logiciel de développement JUMO mTRON-iTOOL", chapitre "Liaison par modem".

5.5 Alarme collective

Boîte de dialogue :



Paramètres

| Paramètre | Sélection/Réglages | Description |
|-----------------------------------|--------------------|---|
| Durée de la temporisation [Tempo] | 90 s 0 à 255 s | Retarde l'émission du signal "Alarme collective" d'une certaine durée |

⌘ = en usine [] = nom abrégé sur le module opérateur

✓ Chapitre 4.1 "Variables de réseau d'entrée"

5 Paramétrer

5.6 Enregistrement des données Setup dans le module de communication



Lorsque les données Setup ont été transmises, le module doit rester allumé pendant **au moins** 90 s pour que les données Setup puissent être enregistrées dans la mémoire non volatile du module.

Si ce temps d'attente n'a pas été respecté (le module a été éteint avant écoulement des 90 s), une erreur Plug & Play est affichée lors de la mise sous tension suivante (v Chapitre 2 "Affichage et commande").



Si une erreur Plug & Play est affichée à cause du non-respect de ce temps d'attente, pour la supprimer il faut re-transmettre les données Setup et ensuite respecter le temps d'attente.



Après transmission des données Setup au travers d'un autre module mTRON de JUMO et après un laps de temps de 90 s au minimum, le module de communication devra être éteint et rallumé pour qu'il puisse lire tous les modules qui se trouvent sur le réseau LON.

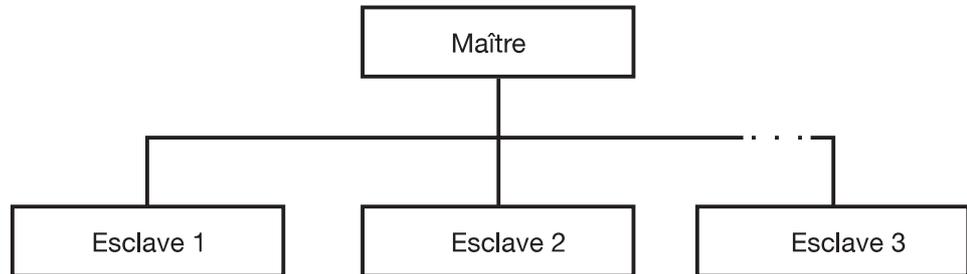


Pendant un transfert de données Setup, il ne doit y avoir aucune communication par l'intermédiaire de l'interface MOD-Bus.

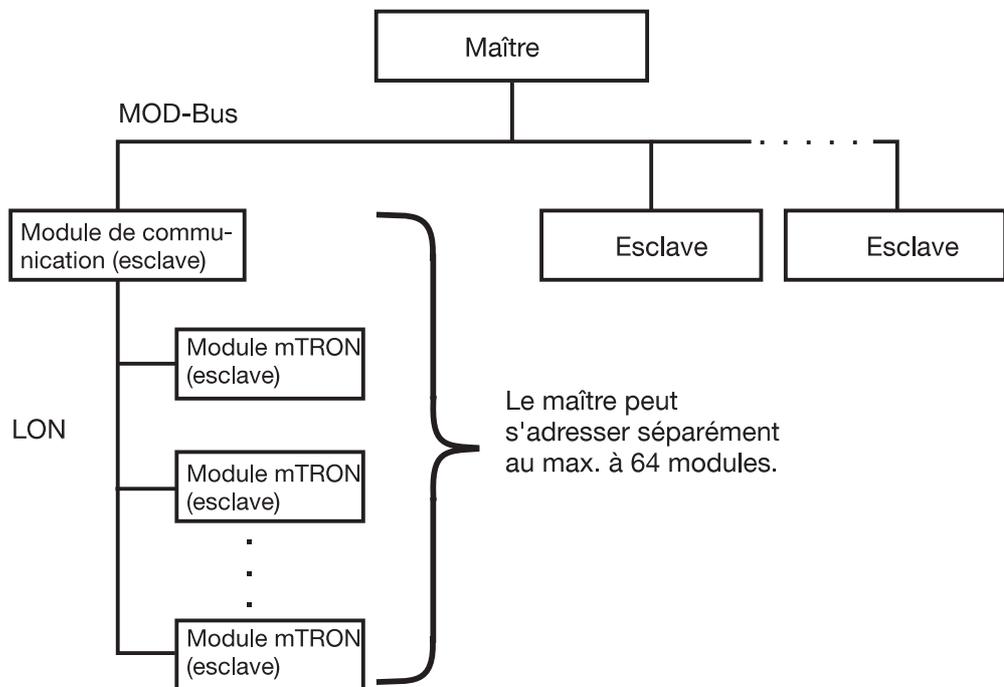
6 Description du protocole

6.1 Principe maître/esclave

La communication entre un PC (PC, API...) (maître) et un appareil (esclave) avec le protocole MOD-/J-BUS a lieu selon le principe maître/esclave sous la forme demande de données/ordre-réponse.



Le maître contrôle l'échange de données, les esclaves ne donnent que des réponses. Les esclaves sont identifiés à l'aide de l'adresse-appareil. On peut adresser au maximum 64 esclaves.



Le module de communication constitue l'interface avec le bus LON. Le maître peut s'adresser à chaque module mTRON, considéré comme un appareil esclave. Le module de communication fait fonction de convertisseur d'instructions MOD-Bus en instructions LON, et inversement.

Le module de communication lui-même peut également être un esclave.

Il est possible de raccorder à un module de communication au maximum 64 modules.

6 Description du protocole

Affectation des adresses aux appareils esclaves :

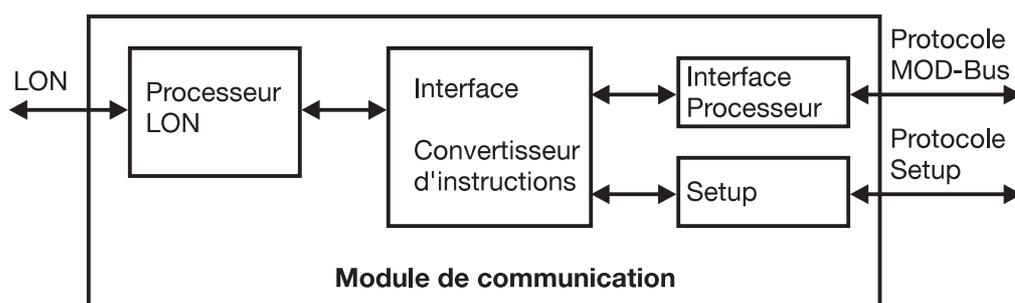
Lors de l'installation d'un module, le logiciel de développement mTRON-iTOOL de JUMO lui affecte automatiquement une adresse-appareil. La commande Imprimer du menu Projet permet d'éditer ces adresses :

Exemple

Récapitulatif des modules

| Nom du module | Type | Version | Adresse | Identificateur neuronal |
|-------------------|-------------------|-----------|---------|-------------------------|
| Projet | | | | |
| Module opérateur | Module opérateur | 093.01.01 | 1/ 4 | 00 01 55 60 27 00 |
| Relais | Relais | 090.01.01 | 1/ 3 | 00 01 55 50 30 00 |
| Entrée analogique | Entrée analogique | 089.01.01 | 1/ 125 | 00 01 55 69 12 00 |
| Sortie analogique | Sortie analogique | 088.01.01 | 1/ 2 | 00 01 55 50 38 00 |
| Régulateur | Régulateur | 087.01.01 | 1/ 1 | 00 01 54 93 66 00 |

■ Adresse de l'appareil esclave



La conversion des instructions MOD-Bus en instructions LON a lieu à l'intérieur du module de communication. Pour cela, chaque instruction MOD-Bus est décodée et convertie en une ou plusieurs instructions LON.

Instruction de lecture MOD-Bus :

- décodage de l'instruction MOD-Bus
- lecture de toutes les valeurs dans le module mTRON adressé
- production de la réponse MOD-Bus à la demande MOD-Bus et émission

Instruction d'écriture MOD-Bus :

- décodage de l'instruction MOD-Bus
- écriture de toutes les valeurs dans le module mTRON adressé
- production de la réponse MOD-Bus à la demande MOD-Bus et émission

Ce processus passe inaperçu pour le maître. Pour lui, le module de communication se comporte de façon transparente. Le maître s'adresse directement à chaque appareil mTRON.

6 Description du protocole

6.2 Mode de transmission (RTU)

Le mode de transmission est le mode RTU (**R**emote **T**erminal **U**nit). La transmission des données s'effectue sous forme binaire (hexadécimale) sur 8 bits, 16 bits pour les valeurs entières et 32 bits pour les valeurs flottantes. Le bit de poids faible (LSB = *Least Significant Bit*) est transmis en premier.

Format des données

Le format des données décrit la structure d'un octet transmis. Les différents formats de données possibles sont les suivants :

| Mot de données | Bit de parité | Bit de stop 1/2 bit(s) | Nombre de bits |
|----------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| 8 bits | pair (<i>even</i>) | 1 | 10 |
| 8 bits | impair (<i>odd</i>) | 1 | 10 |
| 8 bits | aucun (<i>none</i>) | 1 | 9 |

6.3 Déroulement temporel de la communication

Le début et la fin d'un bloc de données sont caractérisés par des pauses de transmission. Entre deux caractères consécutifs, il doit s'écouler au maximum trois fois le temps de transfert d'un caractère.

Le temps de transfert d'un caractère dépend du débit en baud et du format de données utilisé.

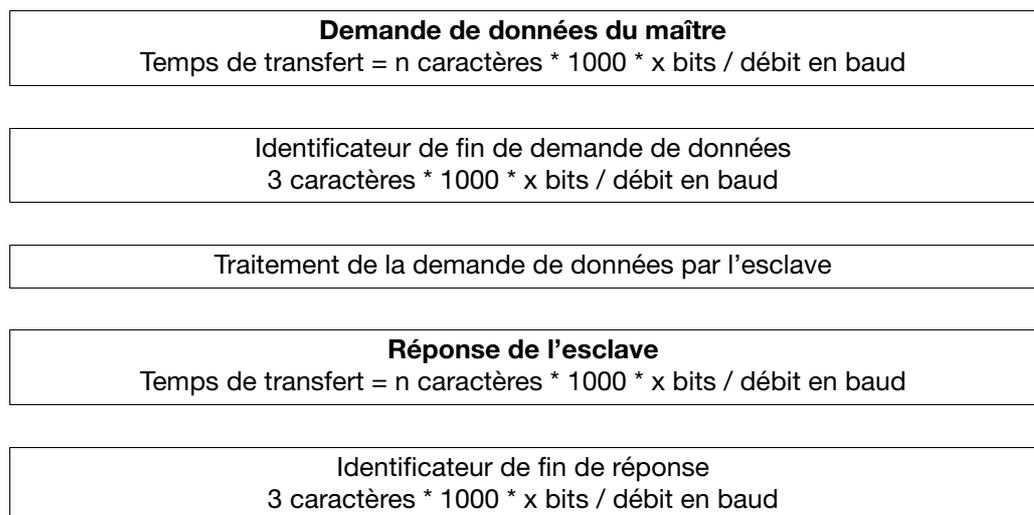
Pour le format de données 8 bits, sans bit de parité et avec un bit de stop, le temps de transfert d'un caractère est égal à :

Temps de transfert d'un caractère [ms] = 1000 * 9 bits / débit en baud

Pour les autres formats de données :

Temps de transfert d'un caractère [ms] = 1000 * 10 bits / débit en baud

Déroulement



6 Description du protocole

Exemple

Identificateurs de fin de demande de données ou de fin de réponse pour le format de données 10/9 bits

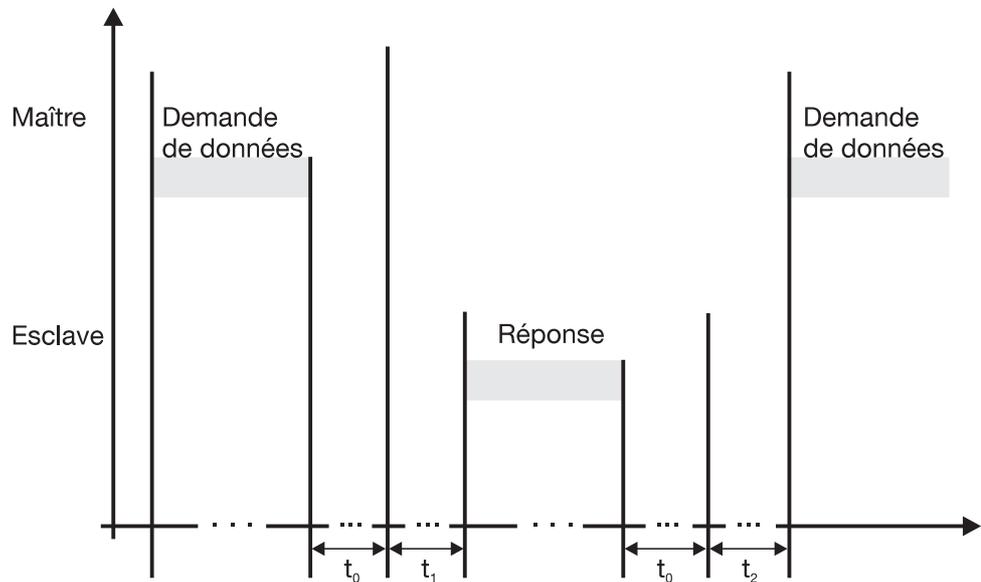
Temps d'attente = 3 caractères * 1000 * 10 bits / débit en baud [ms][

| Débit en [bauds] | Format de données [bits] | Temps d'attente [ms] |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 38400 | 10 | 0,781 |
| | 9 | 0,703 |
| 19200 | 10 | 1,563 |
| | 9 | 1,406 |
| 9600 | 10 | 3,125 |
| | 9 | 2,813 |
| 4800 | 10 | 6,250 |
| | 9 | 5,625 |
| 2400 | 10 | 12,500 |
| | 9 | 11,250 |
| 1200 | 10 | 25,000 |
| | 9 | 22,500 |

6 Description du protocole

6.4 Déroulement temporel d'une demande de données

Chronogramme Une demande de données se déroule selon le chronogramme suivant :



t_0 Identificateur de fin = 3 caractères
(dépend du débit en baud)

t_1 Ce temps dépend du traitement interne dans le module de communication et peut durer quelques secondes.



Le logiciel Setup permet de régler le temps de réponse minimum (v Chapitre 5.3 "Bus de terrain"). Le temps réglé s'écoulera toujours avant l'envoi de la réponse (0 à 500 ms). Si la valeur réglée est petite, le temps de réponse peut être supérieur à la valeur réglée (le traitement interne est plus long), l'appareil répond dès que le traitement interne est terminé. Si la valeur réglée est 0 ms, l'appareil répond le plus rapidement possible.

t_2 L'appareil a besoin de ce temps pour reconfigurer de l'émission en réception. Le maître laisse s'écouler ce temps avant de poser une nouvelle demande de données. Ce temps doit toujours être respecté, même si la nouvelle demande de données est envoyée à un autre appareil.

Interface RS422 : $t_2 = 1$ ms

Interface RS485 : $t_2 = 10$ ms

6 Description du protocole

Temporisation (*time-out*) dans le maître (PC/API)

Il n'est pas possible de saisir une durée précise. Le temps de réponse nécessaire au module de communication dépend des facteurs suivants :

- longueur de l'instruction MOD-Bus (nombre de variables)
- nombre d'instructions LON nécessaires. Le cas échéant, une instruction MOD-Bus peut être composée de plusieurs instructions LON.
- temps de réponse du module mTRON de JUMO adressé
- charge du système à bus LON
- perturbations externes induites sur les lignes de bus. Le cas échéant, ces perturbations impliquent la répétition des instructions.

Si on utilise des instructions MOD-Bus courtes (peu de variables), il faut régler 4 s de temporisation. Si les instructions MOD-Bus sont plus longues, il peut être nécessaire de porter la temporisation à 7 s. Dans certains cas, en fonction des facteurs énumérés ci-dessus, il peut être nécessaire de régler des temporisations plus élevées. Il faut déterminer ces temps expérimentalement. Si des erreurs de type *Time-Out* (temporisation) apparaissent lors de l'utilisation, il faut augmenter la durée de la temporisation.



Si un module mTRON de JUMO tombe en panne, le module de communication détecte cette panne au bout de 3 s maximum. Un message d'erreur est envoyé au maître avec l'instruction MOD-Bus suivante.

6 Description du protocole

6.5 Communication avec les esclaves



Tant que l'esclave traite une instruction envoyée par le maître, le maître ne doit envoyer aucune autre instruction.

6.6 Structure des blocs de données

Tous les blocs de données ont la même structure :

Structure des données

| Adresse de l'esclave | Code de la fonction | Données | Somme de contrôle CRC16 |
|----------------------|---------------------|------------|-------------------------|
| 1 octet | 1 octet | x octet(s) | 2 octets |

Chaque bloc de données contient quatre champs :

| | |
|-----------------------------|---|
| Adresse de l'esclave | Adresse-appareil de l'esclave |
| Code de la fonction | Sélection de la fonction (Lecture, Ecriture, Bit, Mot) |
| Données | Contient les informations : <ul style="list-style-type: none">- adresse des bits (adresse des mots)- nombre de bits (nombre de mots)- valeurs des bits (valeurs des mots) |
| Somme de contrôle | Détection des erreurs de transmission |

6 Description du protocole

6.7 Traitement des erreurs

Codes d'erreur

Il existe cinq codes d'erreur :

- | | |
|---|--|
| 1 | fonction incorrecte |
| 2 | adresse de paramètre incorrecte |
| 3 | valeur de paramètre en dehors de la plage de valeurs |
| 4 | esclave non prêt |
| 8 | accès en écriture à un paramètre refusé |

Réponse en cas d'erreur

| Adresse de l'esclave | Fonction XX OR 80h | Code d'erreur | Somme de contrôle CRC16 |
|----------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 1 octet | 2 octets |

Le code de la fonction est associé à la valeur 80h à l'aide d'un opérateur OU (OR), c'est-à-dire que le bit de poids fort (MSB = *Most Significant Bit*) est mis à 1.

Exemple

Demande de données :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 01 | 02 | 00 | 00 | 00 | 00 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse :

| | | | |
|----|----|----|-------|
| 01 | 82 | 01 | CRC16 |
|----|----|----|-------|

Cas particuliers

Dans les cas d'erreur suivants, l'esclave ne répond pas :

- la somme de contrôle (CRC16) n'est pas correcte ;
- l'ordre du maître est incomplet ou contradictoire ;
- le nombre de mots ou de bits à lire est égal à 0.

6.8 Différence entre J-BUS et MOD-BUS

Le protocole MOD-Bus est compatible avec le protocole J-Bus. La structure des blocs de données est identique.



Différence entre MOD-Bus et J-Bus : les adresses absolues des données sont différentes. Les adresses du MOD-Bus sont décalées de un par rapport à celles du J-Bus.

| Adresse absolue | Adresse J-Bus | Adresse MOD-Bus |
|-----------------|---------------|-----------------|
| 1 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 1 |
| 3 | 3 | 2 |
| ... | ... | ... |

6.9 Somme de contrôle (CRC16)

La somme de contrôle (CRC16) permet de détecter les erreurs de transmission. Si une erreur est détectée lors de l'évaluation, l'appareil correspondant ne répond pas.

Mode de calcul

| | |
|---|------|
| CRC = 0xFFFF | |
| CRC = CRC XOR ByteOfMessage | |
| For (1 à 8) | |
| CRC = SHR(CRC) | |
| if (drapeau report à droite = 1) | |
| then | else |
| CRC = CRC XOR 0xA001 | |
| while (tous les octets du message ne sont pas traités); | |



L'octet de poids faible de la somme de contrôle est transmis en premier.

Exemple 1

Demande de données : lecture de deux mots à l'adresse 1 (CRC16 = 0x0E97)

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 14 | 03 | 00 | 01 | 00 | 02 | 97 | 0E |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Réponse : (CRC16 = 0x953E)

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|-------|-------|----|----|----|
| 14 | 03 | 04 | 03 | E8 | 01 | F4 | 3E | 95 |
| | | | | Mot 1 | Mot 2 | | | |

Exemple 2

Ordre : mettre à 1 le bit à l'adresse 24 (CRC16 = 0xF80E)

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 14 | 05 | 00 | 18 | FF | 00 | 0E | F8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Réponse (identique à l'ordre) :

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 14 | 05 | 00 | 18 | FF | 00 | 0E | F8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

6 Description du protocole

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.1 Fonctions d'écriture et de lecture présentes

L'appareil dispose des fonctions suivantes :

| Numéro de la fonction | Fonction | |
|-----------------------|---------------------|-----------------|
| 0x01/0x02 | Lecture de n bits | (max. 256 bits) |
| 0x03/0x04 | Lecture de n mots | (max. 35 mots) |
| 0x05 | Ecriture d'un bit | |
| 0x06 | Ecriture d'un mot | |
| 0x0F | Ecriture de n bits | (max. 256 bits) |
| 0x10 | Ecritures de n mots | (max. 35 mots) |

Aucune zone particulière (bit et mot) n'est prévue pour les variables système. Les zones pour les bits et les mots se chevauchent ; on peut y lire et y écrire aussi bien des bits que des mots.

L'adresse d'un bit est calculée de la façon suivante :

$$\text{Adresse du bit} = \text{Adresse du mot} * 16 + \text{Numéro du bit}$$

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.2 Lecture de n bits

Cette fonction permet de lire n bits à une adresse définie.

Demande de données

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x01 ou 0x02 | Adresse du 1 ^{er} bit | Nbre de bits | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x01 ou 0x02 | Nbre d'octets lus | Valeur des bits | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 1 octet | x octet(s) | 2 octets |

Exemple

Lecture de 4 bits à l'adresse 0x370

Demande de données

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 0A | 01 | 03 | 70 | 00 | 04 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse

| | | | | |
|----|----|----|----|-------|
| 0A | 01 | 01 | 0F | CRC16 |
|----|----|----|----|-------|



Dans tous les cas, indépendamment du nombre de bits à lire, on lit au moins 8 bits (1 octet) puisque la réponse est délivrée en octets.

Pour l'exemple ci-dessus, cela signifie que les bits 0x0370 à 0x0377 sont lus.

| | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0x0377 | 0x0376 | 0x0375 | 0x0374 | 0x0373 | 0x0372 | 0x0371 | 0x0370 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

8 bits = 1 octet

Tous les bits sans importance (0x0374 à 0x0377) ont la valeur 0 dans la réponse.

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.3 Lecture de n mots

Cette fonction permet de lire n mots à une adresse définie.

Demande de données

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x03 ou 0x04 | Adresse du 1 ^{er} mot | Nbre de mots | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x03 ou 0x04 | Nbre d'octets lus | Valeur des mots | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 1 octet | x octet(s) | 2 octets |

Exemple

Lecture de 6 mots (3 valeurs flottantes) à l'adresse 0x031

Demande de données :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 03 | 00 | 31 | 00 | 06 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse :

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----------------------------|-----------------------------|------|------|-----------------------------|------|-------|
| 14 | 03 | 10 | 1999 | 4348 | 4CCC | 4348 | 2666 | 4396 | CRC16 |
| | | | Valeur flottante 1 200,1 | Valeur flottante 2 200,3 | | | Valeur flottante 3 300,3 | | |

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.4 Ecriture d'un bit

Avec cette fonction, le bloc de données de l'ordre est identique au bloc de données de la réponse.

Ordre

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x05 | Adresse du bit | Valeur du bit XX 00 | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x05 | Adresse du bit | Valeur du bit XX 00 | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |



Valeur du bit :

FF00 = le bit est mis à 1

0000 = le bit est mis à 0

Exemple

Mettre à 1 le bit à l'adresse 0x750

Ordre :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 05 | 07 | 50 | FF | 00 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse (identique à l'ordre):

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 05 | 07 | 50 | FF | 00 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.5 Ecriture d'un mot

Avec cette fonction, le bloc de données de l'ordre est identique au bloc de données de la réponse.

Ordre

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x06 | Adresse du mot | Valeur du mot | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|----------------|---------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x06 | Adresse du mot | Valeur du mot | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|----------------|---------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Exemple

Ecrire le mot (valeur = 0x01) à l'adresse 0x0EB

Ordre :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 06 | 00 | EB | 00 | 01 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse (identique à l'ordre) :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 06 | 00 | EB | 00 | 01 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.6 Ecriture de n bits

Ordre

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x0F | Adresse du 1 ^{er} bit | Nbre de bits | Nbre d'octets | Valeur des bits | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|--------------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 1 octet | x octet(s) | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x0F hex | Adresse du 1 ^{er} bit | Nbre de bits | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Exemple

Ecriture de 2 bits (valeurs 1 et 0) à l'adresse 0x0750

Ordre :

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 0F | 07 | 50 | 00 | 02 | 01 | 01 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 0F | 07 | 50 | 00 | 02 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

7 Fonctions d'écriture et de lecture

7.7 Ecriture de n mots

Ordre

| Adresse de l'esclave | Fonction 0x10 | Adresse du 1 ^{er} mot | Nbre de mots | Nbre d'octets | Valeur des mots | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|---------------|--------------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 1 octet | x octet(s) | 2 octets |

Réponse

| Adresse de l'esclave | Fonction 16dec = 0x10hex | Adresse du 1 ^{er} mot | Nbre de mots | Somme de contrôle (CRC16) |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 octet | 1 octet | 2 octets | 2 octets | 2 octets |

Exemple

Ecrire 2 mots à partir de l'adresse 0x077 sur les valeurs 0x4142 et 0x4300

Ordre :

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 10 | 00 | 77 | 00 | 02 | 04 | 41 | 42 | 43 | 00 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|

Réponse :

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-------|
| 14 | 10 | 00 | 77 | 00 | 02 | CRC16 |
|----|----|----|----|----|----|-------|

7 Fonctions d'écriture et de lecture

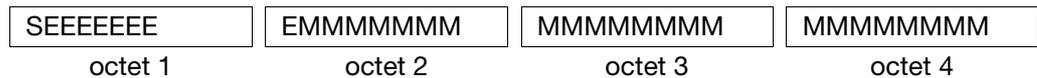
8.1 Format de transmission

Valeurs entières Avec le protocole MOD-Bus, les valeurs entières sont transmises sous la forme suivante : d'abord l'octet de poids fort, ensuite l'octet de poids faible.

Exemple : écriture de la valeur entière 1 (= 0x0001) à l'adresse 0x00EB :
010600EB**0001**383E

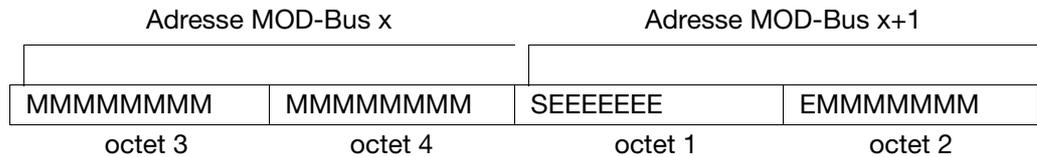
Valeurs flottantes Le protocole MOD-Bus traite les valeurs flottantes conformément au format standard IEEE-754 (32 bits) ; toutefois il y a une différence : les octets 1 et 2 sont échangés avec les octets 3 et 4.

Format des valeurs flottantes selon la norme IEEE 754 (32 bits)



S - Bit de signe
E - Exposant (complément à 2)
M - Mantisse normalisée sur 23 bits

Format des valeurs flottantes avec le protocole MOD-Bus

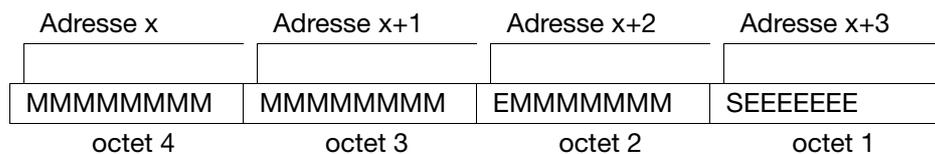


Exemple :
écriture de la valeur flottante 550.0 (= 0x44098000 dans le format IEEE-754)
à l'adresse 0x00FB : 011000FB000204**80004409**679E

Avant de transmettre une valeur flottante à un appareil, ou bien après avoir reçu une valeur flottante envoyée par un appareil, il faut échanger les octets de cette valeur.

De nombreux compilateurs (par ex. Microsoft C++, Turbo C++, Turbo Pascal, Keil C51) manipulent les valeurs flottantes dans l'ordre suivant :

Valeur flottante



8 Flux des données

9.1 Erreurs générales

| | |
|---|---------------|
| 0 | aucune erreur |
|---|---------------|

Liste des erreurs de gestion de la mémoire du programme

| | |
|----|---|
| 1 | le programme ne peut pas être créé |
| 2 | programme inexistant |
| 3 | le programme ne peut pas être effacé |
| 4 | la section ne peut pas être effacée |
| 5 | la somme de contrôle ne peut pas être enregistrée |
| 6 | la somme de contrôle ne peut pas être lue |
| 7 | le programme ne peut pas être copié |
| 8 | la section ne peut pas être copiée |
| 9 | erreur de somme de contrôle programme |
| 10 | erreur de somme de contrôle table des pointeurs programme |
| 11 | fin de mémoire programme |
| 12 | section inexistante |
| 13 | les marqueurs de saut ne peuvent pas être corrigés |

Liste des erreurs d'entrée et de sortie générales

| | |
|----|--|
| 14 | validez avec la touche ENTER |
| 15 | nombre de positions incorrect |
| 16 | la saisie comporte des caractères incorrects |
| 17 | valeur hors des limites |
| 18 | section mal programmée |
| 19 | erreur de mot de passe |

Liste des erreurs de traitement des demandes

| | |
|----|--|
| 20 | <i>busyflag</i> du maître non initialisé |
| 21 | demande non autorisée |
| 22 | erreur à la réception des données |
| 23 | aucune donnée cyclique présente |
| 24 | longueur de structure non autorisée |
| 25 | ID en-tête non autorisé |

9 Messages d'erreur

Liste des erreurs de verrouillage du clavier et de la programmation

| | |
|----|--|
| 26 | le clavier est verrouillé |
| 27 | la programmation est verrouillée |
| 28 | erreur d'écriture dans l'EEPROM sérielle (calib.) |
| 29 | erreur matérielle : MANUEL et AUTO verrouillés |
| 30 | édition non autorisée pour le programme actuel |
| 31 | copie sur le programme actuel non autorisée |
| 32 | MANUEL non autorisé en AUTO pendant départ différé |
| 33 | changement de section ! Rafraîchissement de l'écran nécessaire |
| 34 | aucun num. de bloc de données pour le rafraîchissement de l'écran de l'API |
| 35 | aucun num. de bloc de données pour les valeurs de process de l'API |
| 36 | imprimante occupée ou non prête |
| 37 | consigne 1 non programmée |
| 38 | régler imprimante (configuration/interface) |
| 39 | n'est possible que si l'appareil est en mode MANUEL |
| 40 | l'auto-optimisation fonctionne déjà |
| 41 | base de temps écoulee ou non programmée |
| 42 | la base de temps ne peut pas être copiée |
| 43 | base de temps non présente |
| 44 | la modification de programme est verrouillée |
| 45 | le mode MANUEL est verrouillé |
| 46 | le démarrage de programme est verrouillé |

9.2 Consignes/valeurs réelles et valeurs calculées

| | |
|--------|---|
| 1.1e38 | première valeur d'erreur |
| 1.1e38 | underrange : erreur de valeur flottante |
| 1.2e38 | overrange : erreur de valeur flottante |
| 1.3e38 | division par 0 |
| 1.4e38 | valeur d'entrée incorrecte |
| 1.5e38 | non programmé |
| 1.6e38 | dépassement d'étendue (matériel) |

9.3 Erreurs système et d'exécution

Erreurs système

| | |
|----|---|
| 0 | aucune erreur |
| 1 | vecteur d'interruption incorrect |
| 2 | pointeur de pile hors de la pile |
| 3 | dépassement du temps de marche |
| 4 | erreur d'écriture EEPROM |
| 5 | division par zéro |
| 6 | dépassement temps d'exécution RTC |
| 7 | aucun paramètre flou |
| 8 | aucun accusé de réception du convertisseur AN |
| 9 | aucun accusé de réception du bloc relais |
| 10 | capteur à effet Hall défectueux |
| 11 | dépassement de la pile de l'API |
| 12 | aucun programme API présent |
| 13 | phase d'initialisation |
| 14 | message d'erreur externe |
| 15 | conflit d'adresse |
| 16 | réservé |

Erreurs d'exécution

| | |
|---|------------------------------------|
| 0 | aucune erreur |
| 1 | données programme détruites |
| 2 | données de re-démarrage détruites |
| 3 | pas de papier |
| 4 | le bloc relais ne répond pas |
| 5 | l'heure doit être réglée |
| 6 | pile vide |
| 7 | données de configuration détruites |
| 8 | convertisseur A/N défectueux |

9 Messages d'erreur

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

Toutes les valeurs de process (variables) sont décrites dans ce chapitre avec leur adresse MOD-Bus, leur type de données et leur type d'accès.

Types des données

| Type des données | Signification |
|------------------|-----------------------------|
| Bit x | bit n°x |
| word | 2 octets (16 bits) |
| float | valeur flottante (4 octets) |

Accès

| Accès | Signification |
|-------|-------------------------------|
| r | read (lecture) |
| w | write (écriture) |
| r/w | read/write (lecture/écriture) |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.1 Module de régulation

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|--|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2D | word | r | Erreur d’exécution √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2E | word | r | Etat de fonctionnement |
| 2F | word Bit0 Bit1 | r | Entrées binaires matérielles Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 |
| 30 | word Bit0 Bit1 | r | Sorties binaires matérielles Sortie binaire 1 Sortie binaire 2 |
| 31 | float | r | Mesure_InA1 |
| 33 | float | r | Mesure_InA2 |
| 35 | float | r | Régulateur Consigne |
| 37 | float | r | Régulateur Mesure |
| 39 | float | r | Régulateur Taux de modulation 1 |
| 3B | float | r | Régulateur Taux de modulation 2 |
| 3D | float | r | Sortie analogique |
| 3F | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 Bit9 Bit10 à 15 | r r r r r r r r r r r r | Sorties binaires matérielles Alarme_InA1 Alarme_InA2 Préalarme_InA1 Préalarme_InA2 Alarme collective Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Sortie binaire 1 (Relais-1) Sortie binaire 2 (Relais-2) Seuil d’alarme Libres |
| 40 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 à 15 | r r r r r | Etat actuel du régulateur Libre Libre Mode automatique Mode manuel Libres |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|--------------------------------------|---|
| 41 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 à 15 | r r r r r | Etat de l'auto-optimisation (<i>Tune</i>) Tune inactif Tune actif Tune terminé Libres |
| 42 | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite min |
| 44 | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite min |
| 46 | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite max |
| 48 | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite max |
| 4A | float | r/w | Consigne 1 |
| 4C | float | r/w | Consigne 2 |
| 4E | float | r/w | Consigne 3 |
| 50 | float | r/w | Consigne 4 |
| 52 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 à 15 | r/w r/w r/w r/w r/w r | Etat souhaité du régulateur Libre Libre Mode automatique Mode manuel Libres |
| | | | Jeu de paramètres 1 |
| 53 | float | r/w | Bande proportionnelle Xp1 |
| 55 | float | r/w | Bande proportionnelle Xp2 |
| 57 | float | r/w | Temps d'intégrale Tn |
| 59 | float | r/w | Temps de dérivée Tv |
| 5B | float | r/w | Point de fonctionnement Y0 |
| | | | Jeu de paramètres 2 |
| 5D | float | r/w | Bande proportionnelle Xp1 |
| 5F | float | r/w | Bande proportionnelle Xp2 |
| 61 | float | r/w | Temps d'intégrale Tn |
| 63 | float | r/w | Temps de dérivée Tv |
| 65 | float | r/w | Point de fonctionnement Y0 |
| | | | Jeu de paramètres 1 |
| 67 | float | r/w | XSh |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|--|
| 69 | float | r/w | Taux de modulation prog. (seulement si Taux de modulation = Taux de modulation prog.) |
| 6B | float | r/w | Constante de temps du filtre df |
| 6D | float | r/w | Seuil d'alarme Valeur limite |
| 6F | word | r/w | Auto-optimisation Démarrage (seulement si Paramètre de régulation Auto-optimisation Démarrage = Module opérateur) |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.2 Module relais

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|----------------------------|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système ∨ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution ∨ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit 5 à 15 | r r r r r r | Sorties binaires du réseau Alarme collective Relais 1 Relais 2 Relais 3 Relais 4 Libres |
| 2F | float | r/w | Relais 1 Offset |
| 31 | float | r/w | Relais 2 Offset |
| 33 | float | r/w | Relais 3 Offset |
| 35 | float | r/w | Relais 4 Offset |
| 37 | float | r/w | Seuil d'alarme 1 Limite min |
| 39 | float | r/w | Seuil d'alarme 2 Limite min |
| 3B | float | r/w | Seuil d'alarme 3 Limite min |
| 3D | float | r/w | Seuil d'alarme 4 Limite min |
| 3F | float | r/w | Seuil d'alarme 1 Limite max |
| 41 | float | r/w | Seuil d'alarme 2 Limite max |
| 43 | float | r/w | Seuil d'alarme 3 Limite max |
| 45 | float | r/w | Seuil d'alarme 4 Limite max |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.3 Module d'entrée analogique

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|---|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word | r | Etat de fonctionnement |
| 2F | word Bit0 Bit1 à 15 | r r | Entrées binaires matérielles Entrée binaire Libres |
| 30 | word | r | Entrée compteur |
| 31 | float | r | Mesure_AE1 |
| 33 | float | r | Mesure_AE2 |
| 35 | float | r | Mesure_AE3 |
| 37 | float | r | Mesure_AE4 |
| 39 | float | r | Mathématique |
| 3B | float | r | Linéarisation 1 |
| 3D | float | r | Linéarisation 2 |
| 3F | float | r | Linéarisation 3 |
| 41 | float | r | Linéarisation 4 |
| 43 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 Bit9 Bit10 | r r r r r r r r r r r | Sorties AEs du réseau Alarme_AE1 Alarme_AE2 Alarme_AE3 Alarme_AE4 Préalarme_AE1 Préalarme_AE2 Préalarme_AE3 Préalarme_AE4 Alarme collective Entrée binaire Seuil d'alarme |
| 44 | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite min |
| 46 | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite min |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|--|
| 48 | float | r/w | Entrée analogique 3 Limite min |
| 4A | float | r/w | Entrée analogique 4 Limite min |
| 4C | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite max |
| 4E | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite max |
| 50 | float | r/w | Entrée analogique 3 Limite max |
| 52 | float | r/w | Entrée analogique 4 Limite max |
| 54 | float | r/w | Seuil d'alarme Limite min |
| 56 | float | r/w | Seuil d'alarme Limite max |
| 58 | float | r/w | Entrée analogique 1 Préalarme Valeur différentielle |
| 5A | float | r/w | Entrée analogique 2 Préalarme Valeur différentielle |
| 5C | float | r/w | Entrée analogique 3 Préalarme Valeur différentielle |
| 5E | float | r/w | Entrée analogique 4 Préalarme Valeur différentielle |
| 60 | float | r/w | Entrée analogique 1 Début de mise à l'échelle ou décalage |
| 62 | float | r/w | Entrée analogique 2 Début de mise à l'échelle ou décalage |
| 64 | float | r/w | Entrée analogique 3 Début de mise à l'échelle ou décalage |
| 66 | float | r/w | Entrée analogique 4 Début de mise à l'échelle ou décalage |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.4 Module de sortie analogique

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|------------------------------------|-------------|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word Bit0 Bit1 à 15 | r r r | Entrées binaires matérielles Entrée binaire Libres |
| 2F | word Bit0 Bit1 Bit 2 à 15 | r r r | Entrées binaires du réseau Entrées binaires Alarme collective Libres |
| 30 | float | r/w | Sortie analogique 1 Limite min 1 |
| 32 | float | r/w | Sortie analogique 1 Limite min 2 |
| 34 | float | r/w | Sortie analogique 1 Limite max 1 |
| 36 | float | r/w | Sortie analogique 1 Limite max 2 |
| 38 | float | r/w | Sortie analogique 2 Limite min 1 |
| 3A | float | r/w | Sortie analogique 2 Limite min 2 |
| 3C | float | r/w | Sortie analogique 2 Limite max 1 |
| 3E | float | r/w | Sortie analogique 2 Limite max 2 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.5 Module logique

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C à 012A | word | r/w | 255 variables internes - bool 1 ^{ère} variable interne - bool 2C 2 ^e variable interne - bool 2D 3 ^e variable interne - bool 2E ... 255 ^e variable interne - bool 012A |
| 012B à 01AA | word | r/w | 128 variables internes - word 1 ^{ère} variable interne - word 012B 2 ^e variable interne - word 012C 3 ^e variable interne - word 012D ... 128 ^e variable interne - word 01AA |
| 01AB à 022A | float | r/w | 64 variables internes - float 1 ^{ère} variable interne - float 01AB 2 ^e variable interne - float 01AD 3 ^e variable interne - float 01AF ... 64 ^e variable interne - float 0229 |
| 022B à 02BA | word | r/w | 36 variables internes - date/heure 1 ^{ère} variable interne - date/heure 022B 2 ^e variable interne - date/heure 022F 3 ^e variable interne - date/heure 0233 ... 36 ^e variable interne - date/heure 02B7 |
| 02BB à 03B9 | word | r/w | 255 blocs de données - bool 1 ^{er} bloc de données - bool 02BB 2 ^e bloc de données - bool 02BC 3 ^e bloc de données - bool 02BD ... 255 ^e bloc de données - bool 03B9 |
| 03BA à 0439 | word | r/w | 128 blocs de données - word 1 ^{er} bloc de données - word 03BA 2 ^e bloc de données - word 03BB 3 ^e bloc de données - word 03BC ... 128 ^e bloc de données - word 0439 |
| 043A à 04B9 | float | r/w | 64 blocs de données - float 1 ^{er} bloc de données - float 043A 2 ^e bloc de données - float 043C 3 ^e bloc de données - float 043E ... 64 ^e bloc de données - float 04B8 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|-----------------------|---|
| 04BA à 0549 | word | r/w | 36 blocs de données - date/heure 1 ^{er} bloc de données - date/heure 04BA 2 ^e bloc de données - date/heure 04BE 3 ^e bloc de données - date/heure 04C2 ... 36 ^e bloc de données - date/heure 0546 |
| 054A à 0551 | word | r | Entrées matérielles 1 à 8 |
| 0552 à 0557 | word | r | Sorties matérielles 1 à 6 |
| 0558 | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 0559 | word | r | Erreur d'exécution √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 055A | word bit0 bit1 à 15 | r r | Alarme collective libres |
| 055B | word bit0 bit1 bit2 bit3 bit4 à 15 | r r r r r | Mode buffer Power on Run Stop Breakpoint libre |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.6 Module opérateur

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|----------------------------|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word | r | Etat de fonctionnement (const. = 4 ; mode AUTO) |
| 2F | word Bit0 Bit1 Bit2 à 15 | r r r r | Entrées binaires matérielles Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Libres |
| 30 | word | r | Sortie binaire matérielle (niveau logique) |
| 31 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 à 15 | r r r r r r | Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Sortie binaire (niveau logique) Ent_AlarmColl Libres |
| 32 | word Bit0 à 15 | r r | Fenêtres d'alarme 1 à 16 Fenêtres d'alarme 1 à 16 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.7 Module opérateur-régulateur

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2D | word | r | Erreur d’exécution √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2E | word | r | Etat de fonctionnement (const. = 4 ; mode AUTO) |
| 2F | word Bit0 Bit1 Bit2 à 15 | r r r r | Entrées binaires matérielles Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Libres |
| 30 | word | r | Sorties binaire matérielles (niveau logique) |
| 31 | Bit0 Bit1 Bit2 | r r r | Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Sortie binaire (niveau logique) |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.8 Module de communication

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution v Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | float | r | Real_In01 |
| 30 | float | r | Real_In02 |
| 32 | float | r | Real_In03 |
| 34 | float | r | Real_In04 |
| 36 | float | r | Real_In05 |
| 38 | float | r | Real_In06 |
| 3A | float | r | Real_In07 |
| 3C | float | r | Real_In08 |
| 3E | float | r | Real_In09 |
| 40 | float | r | Real_In10 |
| 42 | float | r | Real_In11 |
| 44 | float | r | Real_In12 |
| 46 | float | r | Real_In13 |
| 48 | float | r | Real_In14 |
| 4A | float | r | Real_In15 |
| 4C | float | r | Real_In16 |
| 4E | float | r/w | Real_Out01 |
| 50 | float | r/w | Real_Out02 |
| 52 | float | r/w | Real_Out03 |
| 54 | float | r/w | Real_Out04 |
| 56 | float | r/w | Real_Out05 |
| 58 | float | r/w | Real_Out06 |
| 5A | float | r/w | Real_Out07 |
| 5C | float | r/w | Real_Out08 |
| 5E | float | r/w | Real_Out09 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|---|--|
| 60 | float | r/w | Real_Out10 |
| 62 | float | r/w | Real_Out11 |
| 64 | float | r/w | Real_Out12 |
| 66 | float | r/w | Real_Out13 |
| 68 | float | r/w | Real_Out14 |
| 6A | float | r/w | Real_Out15 |
| 6C | float | r/w | Real_Out16 |
| 6E | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 à 15 | r r r r r r r r r | Entrées binaires du réseau Bool_In01 Bool_In02 Bool_In03 Bool_In04 Bool_In05 Bool_In06 Bool_In07 Bool_In08 Libres |
| 6F | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 à 15 | r/w r/w r/w r/w r/w r/w r/w r/w r/w | Sorties binaires du réseau Bool_Out01 Bool_Out02 Bool_Out03 Bool_Out04 Bool_Out05 Bool_Out06 Bool_Out07 Bool_Out08 Libres |
| 70 | word | r | Long_In01 |
| 71 | word | r | Long_In02 |
| 72 | word | r | Long_In03 |
| 73 | word | r | Long_In04 |
| 74 | word | r/w | Long_Out01 |
| 75 | word | r/w | Long_Out02 |
| 76 | word | r/w | Long_Out03 |
| 77 | word | r/w | Long_Out04 |
| 78 | char16 | r/w | Nom du module |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.9 Unité de process LPF

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|--------------------------------------|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2D | word | r | Erreur d’exécution √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2E | float | r | X_cellule |
| 30 | float | r | X_humidité |
| 32 | float | r | X_coeur |
| 34 | float | r | X_Régulateur3 |
| 36 | float | r | W_cellule |
| 38 | float | r | W_humidité |
| 3A | float | r | W_Régulateur3 |
| 3C | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 à 15 | r r r r r r r r | Entrées binaires du réseau Alarme collective Seuil d’alarme 1 Seuil d’alarme 2 Seuil d’alarme 3 Seuil d’alarme 4 Seuil d’alarme 5 Seuil d’alarme 6 Libres |
| 3D | word | r | Relais 01 à 08 |
| 3E | word | r | Relais 09 à 16 |
| 3F | word | r | Relais 17 à 25 |
| 40 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 à 15 | r r r r r r r | Etats du régulateur Régulateur-1 Chauffer Régulateur-1 Refroidir Régulateur-2 Chauffer Régulateur-2 Refroidir Régulateur-3 Chauffer Régulateur-3 Refroidir Libres |
| 41 | float | r | Régulateur 1_Taux de modulation 1 |
| 43 | float | r | Régulateur 1_Taux de modulation 2 |
| 45 | float | r | Régulateur 2_Taux de modulation 1 |
| 47 | float | r | Régulateur 2_Taux de modulation 2 |
| 49 | float | r | Régulateur 3_Taux de modulation 1 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|-----------------------------------|
| 4B | float | r | Régulateur 3_Taux de modulation 2 |
| 4D | float | r/w | Offset X ₀ Cellule |
| 4F | float | r/w | Offset X ₀ Humidité |
| 51 | float | r/w | Offset X ₀ Coeur |
| 53 | float | r/w | Offset X ₀ Température |
| 55 | float | r/w | Régulateur 1 Xp1 |
| 57 | float | r/w | Régulateur 1 Xp2 |
| 59 | float | r/w | Régulateur 1 T _N |
| 5B | float | r/w | Régulateur 1 T _V |
| 5D | float | r/w | Régulateur 2 Xp1 |
| 5F | float | r/w | Régulateur 2 Xp2 |
| 61 | float | r/w | Régulateur 2 T _N |
| 63 | float | r/w | Régulateur 2 T _V |
| 65 | float | r/w | Régulateur 3 Xp1 |
| 67 | float | r/w | Régulateur 3 Xp2 |
| 69 | float | r/w | Régulateur 3 T _N |
| 6B | float | r/w | Régulateur 3 T _V |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.10 Console LPF

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|---|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2D | word | r | Erreur d’exécution √ Chapitre 9.3 “Erreurs système et d’exécution” |
| 2E | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 à 15 | r r r r r r r r r r r r r | Type de fonctionnement Libre Appareil dans l’état de base Appareil en mode automatique Appareil en mode manuel Appareil en mode programmation Appareil en mode poursuite Appareil en mode départ différé Mode AUTO-MANU actif Mode MANU-AUTO ext. actif Appareil en mode fin de programme Appareil en mode standby Condition d’étendue active Libres |
| 2F | float | r | W_cellule |
| 31 | float | r | W_humidité |
| 33 | float | r | W_coeur |
| 35 | float | r | W_Régulateur3 |
| 37 | float | r | X_Valeur_F |
| 39 | float | r | X_Valeur_C |
| 3B | float | r | X_cellule |
| 3D | float | r | X_humidité |
| 3F | float | r | X_coeur |
| 41 | float | r | X_Régulateur3 |
| 43 | word | r | Bit0 à 7 = contacts de commande 01 à 08 |
| 44 | word | r | Bit0 à 7 = contacts de commande 09 à 16 |
| 45 | word | r | Bit0 à 7 = contacts de commande 17 à 24 |
| 46 | word | r | Bit0 à 7 = contacts de commande 25 à 32 |
| 47 | word | r | Bit0 à 3 = contacts de commande 33 à 36 |
| 48 | word | r | Numéro du programme actuel |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|---|---|---|
| 49 | word | r | Numéro de la section actuelle |
| 4A | word | r | Numéro de la procédure actuelle |
| 4B | word | r | Numéro de la procédure suivante |
| 4C | float | r | Temps restant de la section en s |
| 4E | word Bit0 à 3 Bit4 Bit 5 à 7 Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15 | w w w w w w w w w w w | Initialiser état de fonctionnement ; les bits ne peuvent être initialisés que séparément. Ne pas écrire de mot. Libres Prise en compte modifications temporaires Affectation interne, ne pas utiliser Section suivante Affectation interne, ne pas utiliser Manuel Affectation interne, ne pas utiliser Arrêter programme Affectation interne, ne pas utiliser Démarrer programme Affectation interne, ne pas utiliser |
| 4F | float | r/w | W_cellule pour modifications temporaires |
| 51 | float | r/w | W_humidité pour modifications temporaires |
| 53 | float | r/w | W_coeur pour modifications temporaires |
| 55 | float | r/w | W_Régulateur3 pour modifications temporaires |
| 57 | word | r/w | Bit0 à 7 = contacts de commande 01 à 08 pour modifications temporaires |
| 58 | word | r/w | Bit0 à 7 = contacts de commande 09 à 16 pour modifications temporaires |
| 59 | word | r/w | Bit0 à 7 = contacts de commande 17 à 24 pour modifications temporaires |
| 5A | word | r/w | Bit0 à 7 = contacts de commande 25 à 32 pour modifications temporaires |
| 5B | word | r/w | Bit0 à 3 = contacts de commande 33 à 36 pour modifications temporaires |
| 5C | word | r/w | Temps de consigne de la section pour modifications temporaires MSB = 0 saisie en s MSB = 1 saisie en mn |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|--|-----------------|-------|--|
| 5D valable jusqu'à la version 085.01.03 du logiciel | 4x word | w | Instant de démarrage pour le démarrage de programme (seulement LPF 200) date + heure (max. 7 octets) Bit0 à 7 = minutes Bit8 à 15 = secondes Bit0 à 7 = jour Bit8 à 15 = heures Bit0 à 7 = année Bit8 à 15 = mois |
| | word1 | w | |
| | word2 | w | |
| | word3 | w | |
| 5D valable à partir de la version 085.02.04 du logiciel | 4x word | w | Instant de démarrage pour le démarrage de programme (seulement LPF 200) date + heure (max. 7 octets) Année Bit0 à 7 = jour Bit8 à 15 = mois Bit0 à 7 = minutes Bit8 à 15 = heures Bit0 à 7 = secondes Bit8 à 15 = libres |
| | word1 | w | |
| | word2 | w | |
| | word3 | w | |
| 61 | word | r/w | Numéro du programme pour le démarrage du programme |
| 62 | word | r/w | Numéro de la section pour le démarrage du programme |
| 63 | word | w | Temps (seulement LPF 100) pour le démarrage du programme |
| 64 | char8 | r/w | Numéro du lot à partir de la version 085.02.04 du logiciel |
| 68 | char8 | r/w | Numéro de l'utilisateur à partir de la version 085.02.04 du logiciel |
| 6C | float | r/w | Numéro du lot (float) à partir de la version 085.03.06 du logiciel |
| 6E | float | r/w | Numéro de l'utilisateur (float) à partir de la version 085.03.06 du logiciel |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.11 Régulateur pour marmite LKR-96

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|--|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | r | Erreur système √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | r | Erreur d'exécution √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word | r | Mode de fonctionnement |
| 2F | word | r | Numéro du programme |
| 30 | word | r | Numéro de la section |
| 31 | float | r | Mesure entrée analogique 1 (T° marmite) |
| 33 | float | r | Mesure entrée analogique 2 (T° coeur) |
| 35 | float | r | Valeur F (valeur pasteurisatrice) |
| 37 | float | r | Consigne Température marmite |
| 39 | float | r | Consigne Température coeur |
| 3B | float | r | Consigne Valeur F |
| 3D | Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 | r r r r r | Alarme collective Sortie Seuil d'alarme 1 Sortie Seuil d'alarme 2 Régulateur 1 Chauffer Régulateur 1 Refroidir |
| 3E | word Bit0 à 10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15 | r/w r/w r/w r/w r/w r/w | Initialiser état de fonctionnement ; les bits ne peuvent être initialisés que séparément. Ne pas écrire de mot. Libres Libre Arrêter programme automatique Libre Démarrer programme Libre |
| 3F | float | w | Consigne Température marmite pour modifications temporaires |
| 41 | float | w | Consigne Température coeur pour modifications temporaires |
| 43 | float | w | Consigne Valeur F pour modifications temporaires |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|--|
| 45 | float | w | Temps de consigne de la section pour modifications temporaires en s - Temps non programmé = $1.5 * 10^{38}$ |
| 47 | 4x word | w | Instant de démarrage pour démarrage de programme date + heure (max. 7 octets) |
| 4B | word | w | Numéro du programme pour démarrage de programme |
| 4C | word | r | Numéro du segment de la courbe de consignes |
| 4D | float | r | Taux de modulation 1 à action continue |
| 4F | float | r | Taux de modulation 2 à action continue |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.12 Enregistreur sans papier LOGOSCREEN

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|-------|--|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2F | word Bit0 à Bit7 Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 à Bit15 | r | Sorties binaires du réseau Libres Bool_Out01 Bool_Out02 Bool_Out03 Bool_Out04 Bool_Out05 Bool_Out06 Libres |
| 32 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 à Bit15 | r | Entrées binaires du réseau Bool_In01 Bool_In02 Bool_In03 Bool_In04 Bool_In05 Bool_In06 Libres |
| 35 | float | r | Real_Out01 |
| 37 | float | r | Real_Out02 |
| 39 | float | r | Real_Out03 |
| 3B | float | r | Real_Out04 |
| 3D | float | r | Real_Out05 |
| 3F | float | r | Real_Out06 |
| 41 | float | r | Real_Out07 |
| 43 | float | r | Real_Out08 |
| 45 | float | r | Real_Out09 |
| 47 | float | r | Real_Out10 |
| 49 | float | r | Real_Out11 |
| 4B | float | r | Real_Out12 |
| 55 | float | r | Compteur01 (sortie) |
| 57 | float | r | Compteur02 (sortie) |
| 5D | float | r | Real_In01 |
| 5F | float | r | Real_In02 |
| 61 | float | r | Real_In03 |
| 63 | float | r | Real_In04 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|-----------|
| 65 | float | r | Real_In05 |
| 67 | float | r | Real_In06 |
| 69 | float | r | Real_In07 |
| 6B | float | r | Real_In08 |
| 6D | float | r | Real_In09 |
| 6F | float | r | Real_In10 |
| 71 | float | r | Real_In11 |
| 73 | float | r | Real_In12 |
| 75 | float | r | Real_In13 |
| 77 | float | r | Real_In14 |
| 79 | float | r | Real_In15 |
| 7B | float | r | Real_In16 |
| 7D | float | r | Real_In17 |
| 7F | float | r | Real_In18 |
| 81 | float | r | Real_In19 |
| 83 | float | r | Real_In20 |
| 85 | float | r | Real_In21 |
| 87 | float | r | Real_In22 |
| 89 | float | r | Real_In23 |
| 8B | float | r | Real_In24 |



Les deux entrées de type compteur (compteurs externes) de l'enregistreur sans papier ne sont pas adressables par le module de communication.

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

10.13 Module d'entrée analogique (8 voies)

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|-------|---|
| 0 à 2B | | | Données internes |
| 2C | word | | Erreur système √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2D | word | | Erreur d'exécution √ Chapitre 9.3 "Erreurs système et d'exécution" |
| 2E | word | | Etat de fonctionnement |
| 2F | word Bit0 Bit1 Bit2 à Bit15 | | Entrées binaires Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Libres |
| 30 | word | | Libre |
| 31 | float | | Mesure_AE1 |
| 33 | float | | Mesure_AE2 |
| 35 | float | | Mesure_AE3 |
| 37 | float | | Mesure_AE4 |
| 39 | float | | Mesure_AE5 |
| 3B | float | | Mesure_AE6 |
| 3D | float | | Mesure_AE7 |
| 3F | float | | Mesure_AE8 |
| 41 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit13 Bit14 Bit15 | | Sorties binaires du réseau (partie 1) Alarme_AE1 Alarme_AE2 Alarme_AE3 Alarme_AE4 Alarme_AE5 Alarme_AE6 Alarme_AE7 Alarme_AE8 Préalarme_AE1 Préalarme_AE2 Préalarme_AE3 Préalarme_AE4 Préalarme_AE5 Préalarme_AE6 Préalarme_AE7 Préalarme_AE8 |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|--|-------|--|
| 42 | word Bit0 Bit1 Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7 à Bit15 | | Sorties binaires du réseau (partie 2) Alarme collective Entrée binaire 1 Entrée binaire 2 Seuil d'alarme 1 Seuil d'alarme 2 Seuil d'alarme 3 Seuil d'alarme 4 Libres |
| 44 | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite min |
| 46 | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite min |
| 48 | float | r/w | Entrée analogique 3 Limite min |
| 4A | float | r/w | Entrée analogique 4 Limite min |
| 4C | float | r/w | Entrée analogique 5 Limite min |
| 4E | float | r/w | Entrée analogique 6 Limite min |
| 50 | float | r/w | Entrée analogique 7 Limite min |
| 52 | float | r/w | Entrée analogique 8 Limite min |
| 54 | float | r/w | Entrée analogique 1 Limite max |
| 56 | float | r/w | Entrée analogique 2 Limite max |
| 58 | float | r/w | Entrée analogique 3 Limite max |
| 5A | float | r/w | Entrée analogique 4 Limite max |
| 5C | float | r/w | Entrée analogique 5 Limite max |
| 5E | float | r/w | Entrée analogique 6 Limite max |
| 60 | float | r/w | Entrée analogique 7 Limite max |
| 62 | float | r/w | Entrée analogique 8 Limite max |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|---|
| 64 | float | r/w | Seuil d'alarme 1 Limite min |
| 66 | float | r/w | Seuil d'alarme 2 Limite min |
| 68 | float | r/w | Seuil d'alarme 3 Limite min |
| 6A | float | r/w | Seuil d'alarme 4 Limite min |
| 6C | float | r/w | Seuil d'alarme 1 Limite max |
| 6E | float | r/w | Seuil d'alarme 2 Limite max |
| 70 | float | r/w | Seuil d'alarme 3 Limite max |
| 72 | float | r/w | Seuil d'alarme 4 Limite max |
| 74 | float | r/w | Entrée analogique 1 Préalarme Valeur différentielle |
| 76 | float | r/w | Entrée analogique 2 Préalarme Valeur différentielle |
| 78 | float | r/w | Entrée analogique 3 Préalarme Valeur différentielle |
| 7A | float | r/w | Entrée analogique 4 Préalarme Valeur différentielle |
| 7C | float | r/w | Entrée analogique 5 Préalarme Valeur différentielle |
| 7E | float | r/w | Entrée analogique 6 Préalarme Valeur différentielle |
| 80 | float | r/w | Entrée analogique 7 Préalarme Valeur différentielle |
| 82 | float | r/w | Entrée analogique 8 Préalarme Valeur différentielle |
| 84 | float | r/w | Entrée analogique 1 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 86 | float | r/w | Entrée analogique 2 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 88 | float | r/w | Entrée analogique 3 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 8A | float | r/w | Entrée analogique 4 Début mise à l'échelle ou décalage |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

| Adresse MOD-Bus | Type de données | Accès | Remarque |
|-----------------|-----------------|-------|---|
| 8C | float | r/w | Entrée analogique 5 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 8E | float | r/w | Entrée analogique 6 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 90 | float | r/w | Entrée analogique 7 Début mise à l'échelle ou décalage |
| 92 | float | r/w | Entrée analogique 8 Début mise à l'échelle ou décalage |

10 Tableaux des adresses MOD-Bus

A

Accès 2-41
Affichage et commande 2-5
Alarme collective 2-15
Avant-propos 2-3

C

Cas particuliers 2-24
Chronogramme 2-19, 2-21
Codes d'erreur 2-24, 2-37
Codes des fonctions 2-27
Console de programmation 2-50
Console LPF 2-55

D

Démarrer le programme Setup 2-11

E

Enregistreur sans papier LOGOSCREEN 2-60

I

Identificateur neuronal 2-4
Identification des types 2-4
Interface Setup 2-5

J

J-BUS 2-24

L

LED d'alimentation 2-5
LED de fonctionnement 2-5
Liste des variables de réseau d'entrée 2-9
Liste des variables de réseau de sortie 2-9
LOGOSCREEN 2-60

M

MOD-BUS 2-24
Modem, paramètres 2-14
Module d'entrée analogique 2-45
Module d'entrée analogique (8 voies) 2-62
Module de communication 2-51
Module de sortie analogique 2-47
Module logique 2-48
Module opérateur-régulateur 2-50
Module relais 2-44

P

Principe maître/esclave 2-17

R

Réglages du module 2-12
Régulateur pour marmite double enveloppe LKR-96 2-58
Réponse en cas d'erreur 2-24
Résistance de terminaison 2-5

S

Sommaire 2-1
Somme de contrôle (CRC16) 2-25
Somme de contrôle, mode de calcul 2-25
Structure des données 2-23

T

Tableaux d'adresses 2-41
Tension d'alimentation 2-4
Touche d'installation 2-5
Type des données 2-41

U

Unité de process LPF 2-53

V

Valeurs entières 2-35
Variables de réseau 2-9, 2-51–2-53
Variables de réseau d'entrée 2-9
Variables de réseau de sortie 2-9
Vue d'ensemble 2-7