

- Régulateur de température

STATOP

Série 15 et 30

MODELE ----- 24-15
48-15
48-30
4896-30
96-30

FRANÇAIS

Notice d'application MODBUS



Communications Modbus

Ce document donne des informations sur le protocole de Communications MODBUS, nécessaires en fonction du type de module d'interface installé – RS-485 . RTU est le seul mode admis. Les données sont transmises sous forme d'octets avec 1 bit départ, 1 bit arrêt et, en option, un bit de parité (Aucun, pair ou impair) Le débit en bauds est réglable aux vitesses suivantes : 2 400, 4 800, 9 600, 14 400, 19 200, 28 800 et 38 400.

Cette notice de fonctionnement vient en complément de la notice de fonctionnement principale des Statop Série 15 ou Statop Série 30.

Fonctions supportées

Seulement les fonctions 03, 06 et 16 sont disponibles pour cette série de contrôleurs
Les formats de message pour chaque fonction sont présentés ci-dessous :

Fonction 03 : Lecture N mots

| Interrogation (du maître) | Réponse (de l'esclave) |
|---|------------------------|
| Adresse esclave (0-255) | ← |
| Code de la fonction (3) | ← |
| Adresse de début du 1 ^{er} mot Hi (0) | Nombre de bytes |
| Adresse de début du 1 ^{er} mot Lo (0-79,128-131) | Données 1 Hi |
| Nombre de mots Hi (0) | Données 1 Lo |
| Nombre de mots Lo (1-79) | Données 2 Hi |
| CRC16 Hi | Données 2 Lo |
| CRC16 Lo | ↕ |
| | ↕ |
| | ↕ |
| | ↕ |
| | ↕ |
| | CRC16 Hi |
| | CRC16 Lo |

Fonction 06 : Ecriture un mot

| Interrogation (du maître) | Réponse (de l'esclave) |
|---------------------------|------------------------|
| Adresse esclave (0-255) | ← |
| Code de la fonction (6) | ← |
| Adresse du mot Hi (0) | ← |
| Adresse du mot Lo (0-79) | ← |
| Données Hi | ← |
| Données Lo | ← |
| CRC16 Hi | ← |
| CRC16 Lo | ← |

Fonction 16 : Ecriture plusieurs mots

Interrogation (du maître)

Adresse esclave (0-255)
Code de la fonction (16)
Adresse de début du registre Hi (0)
Adresse de début du registre Lo (0-79)
Nombre de mots Hi (0)
Nombre de mots Lo (1-79)
Nombre de bytes (2-158)
Données 1 Hi
Données 1 Lo
Données 2 Hi
Données 2 Lo
␣
␣
␣
␣
␣
CRC16 Hi
CRC16 Lo

Réponse (de l'esclave)

←
←
Nombre de bytes
Données 1 Hi
Données 1 Lo
Données 2 Hi
CRC16 Hi
CRC16 Lo

Codes erreurs

Si le régulateur reçoit un message qui contient un caractère corrompu (erreur de vérification de parité, de cadrage, etc.) ou si la vérification CRC16 est en échec, le régulateur ignore le message. Cependant, si le régulateur reçoit un message qui est correct en terme de syntaxe, mais qui contient une valeur non autorisée, il émettra une réponse négative, comportant les 5 bytes suivants :

Adresse d'esclave + code fonction 'offset' + code erreur + CRC16 Hi + CRC16 Lo

Lorsque le code de la fonction offset est obtenu en ajoutant le code de fonction à 128 (c'est-à-dire : la fonction 3 devient H'83) , le code erreur est égal à la valeur contenue dans le tableau suivant

| Code erreur | Nom | Cause |
|-------------|----------------------------------|---|
| 1 | Mauvais code fonctionnel | Le code fonctionnel n'est pas supporté par le contrôleur |
| 2 | Adresse de données non autorisée | Adresse de registre hors limites |
| 3 | Valeur de données non autorisée | Valeur de données hors limites ou données protégées ou en lecture seulement |

Tableau des paramètres

| Adresse de registre | Référence du paramètre | Paramètre | Echelle basse | Echelle haute | Notes |
|---------------------|------------------------|--|---------------|---------------|-------|
| 0 | SP1 | Valeur de consigne 1 | *4 | *4 | L/E |
| 1 | SP2 | Valeur de consigne 2 | *7 | *7 | L/E |
| 2 | SP3 | Valeur de consigne 3 | *6 | *6 | L/E |
| 3 | LOCK | Code de verrouillage | 0 | 65535 | L/E |
| 4 | INPT | Sélection de capteur d'entrée | 0 | 65535 | L/E |
| 5 | UNIT | Unité de mesure | 0 | 65535 | L/E |
| 6 | DP | Position du point décimal | 0 | 65535 | L/E |
| 7 | INLO | Valeur échelle basse pour entrée linéaire | *4 | *4 | L/E |
| 8 | INHI | Valeur échelle haute pour entrée linéaire | *4 | *4 | L/E |
| 9 | SP1L | Limite inférieure pour SP1 | *4 | *4 | L/E |
| 10 | SP1H | Limite supérieure pour SP1 | *4 | *4 | L/E |
| 11 | SHIF | Valeur de déplacement de PV | *4 | *4 | L/E |
| 12 | FILT | Constante de temps pour le filtre | 0 | 65535 | L/E |
| 13 | DISP | Forme d'affichage (pour C21) | 0 | 65535 | L/E |
| 14 | PB | Zone proportionnelle | *5 | *5 | L/E |
| 15 | TI | Temps intégral | 0 | 65535 | L/E |
| 16 | TD | Temps dérivatif | 0.0 | 6553.5 | L/E |
| 17 | OUT1 | Fonction sortie 1 | 0 | 65535 | L/E |
| 18 | O1TY | Type de signal pour sortie 1 | 0 | 65535 | L/E |
| 19 | O1FT | Transfert de défaillance pour sortie 1 | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 20 | O1HY | Hystérésis MARCHE/ARRÊT pour sortie 1 | *5 | *5 | L/E |
| 21 | CYC1 | Temps de cycle pour sortie 1 | 0.0 | 6553.5 | L/E |
| 22 | OFST | Valeur d'offset pour contrôle P | 0.0 | 6553.5 | L/E |
| 23 | RAMP | Fonction rampe | 0 | 65535 | L/E |
| 24 | RR | Taux de montée de la rampe | *5 | *5 | L/E |
| 25 | OUT2 | Fonction sortie 2 | 0 | 65535 | L/E |
| 26 | RELO | Retransmission valeur échelle basse | *4 | *4 | L/E |
| 27 | O2TY | Type de signal pour sortie 2 | 0 | 65535 | L/E |
| 28 | O2FT | Transfert de défaillance pour sortie 2 | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 29 | O2HY | Hystérésis MARCHE/ARRÊT pour sortie 2 | *5 | *5 | L/E |
| 30 | CYC2 | Temps de cycle pour sortie 2 | 0.0 | 6553.5 | L/E |
| 31 | CPB | Zone de refroidissement P | 0 | 65535 | L/E |
| 32 | DB | Zone d'insensibilité chauffe / refroidissement | -1999,9 | 4553,6 | L/E |
| 33 | ALFN | Fonction alarme | 0 | 65535 | L/E |
| 34 | REHI | Retransmission valeur échelle haute | *4 | *4 | L/E |
| 35 | ALMD | Mode opératoire alarme | 0 | 65535 | L/E |
| 36 | ALHY | Hystérésis alarme | *5 | *5 | L/E |
| 37 | ALFT | Transfert de défaillance alarme | 0 | 65535 | L/E |
| 38 | COMM | Fonction communication | 0 | 65535 | L/E |
| 39 | ADDR | Adresse | 0 | 65535 | L/E |
| 40 | BAUD | Débit de bauds | 0 | 65535 | L/E |
| 41 | DATA | Comptage bits de données | 0 | 65535 | L/E |
| 42 | PARI | Bit parité | 0 | 65535 | L/E |
| 43 | STOP | Comptage bit arrêt | 0 | 65535 | L/E |
| 44 | SEL1 | Sélection 1 | 0 | 65535 | L/E |
| 45 | SEL2 | Sélection 2 | 0 | 65535 | L/E |
| 46 | SEL3 | Sélection 3 | 0 | 65535 | L/E |
| 47 | SEL4 | Sélection 4 | 0 | 65535 | L/E |
| 48 | SEL5 | Sélection 5 | 0 | 65535 | L/E |
| 49 | SEL6 | Sélection 6 | 0 | 65535 | L/E |
| 50 | SEL7 | Sélection 7 | 0 | 65535 | L/E |

| Adresse de registre | Référence du paramètre | Paramètre | Echelle basse | Echelle haute | Notes |
|---------------------|------------------------|---|---------------|---------------|--|
| 51 | SEL8 | Sélection 8 | 0 | 65535 | L/E |
| 52 | ADLO | Coefficient bas de calibrage mV | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 53 | ADHI | Coefficient haut de calibrage mV | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 54 | RTDL | Coefficient bas de calibrage RTD | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 55 | RTDH | Coefficient haut de calibrage RTD | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 56 | CJLO | Coefficient bas de calibrage jonction froide | -199.99 | 455.36 | L/E |
| 57 | CJHI | Coefficient haut de calibrage jonction froide | -1999.9 | 4553.6 | L/E |
| 58 | DATE | Date | 0 | 65535 | L/E |
| 59 | SRNO | Numéro de serie | 0 | 65535 | L/E |
| 60 | HOURL | Heures de fonctionnement du régulateur | 0 | 65535 | L/E |
| 61 | BPL1 | Transfert sans à-coups de OP1 | 0.00 | 655.35 | L |
| 62 | BPL2 | Transfert sans à-coups de OP2 | 0.00 | 655.35 | L |
| 63 | CJCL | Signal bas pour jonction froide | 0.000 | 65.535 | L |
| 64 | PV | Valeur de processus | *4 | *4 | L |
| 65 | SV | Valeur actuelle de consigne | *4 | *4 | L |
| 66 130 | MV1 | Valeur de sortie de contrôle OP1 | 0.00 | 655.35 | Lecture seule, sauf en commande manuelle |
| 67 131 | MV2 | Valeur de sortie de contrôle OP2 | 0.00 | 655.35 | Lecture seule, sauf en commande manuelle |
| 68 | TIMER | Temps restant au temporisateur | -1999.9 | 4553.6 | L |
| 69 | EROR | Code d'erreur *1 | 0 | 65535 | L |
| 70 | MODE | Mode d'opération et état d'alarme *2 | 0 | 65535 | L |
| 71 | PROG | Code du programme *3 | 0.00 | 655.35 | L |
| 72 | CMND | Code de commande | 0 | 65535 | L/E |
| 73 | JOB1 | Code d'opération | 0 | 65535 | L/E |
| 74 | JOB2 | Code d'opération | 0 | 65535 | L/E |
| 75 | JOB3 | Code d'opération | 0 | 65535 | L/E |
| 76 | CJCT | Jonction froide de température | -199.99 | 455.36 | L |
| 77 | | Réservé | 0 | 65535 | L |
| 78 | | Réservé | 0 | 65535 | L |
| 79 | | Réservé | 0 | 65535 | L |

*1 : le code d'erreur figure dans la première colonne de Tableau A.1.

*2 : Définition de la valeur pour le paramètre MODE

H'000x = Mode normal

H'010X = Mode de calibrage

H'020X = Mode d'autoréglage

H'030X = Mode de commande manuelle

H'040X = Mode de défaillance

H'0X00 = Etat d'alarme fermé

H'0x01 = Etat d'alarme ouvert

L'état d'alarme figure sous MV2 et non sous MODE pour les modèles Statop série 15

*3 : Le code PROG est défini dans le tableau suivant :

| N° de Modèle | ST48-30 | ST4896-30 | ST96-30 | Réserve | ST24-15 | ST48-15 |
|--------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Code PROG | 6.XX | 11.XX | 12-XX | 13-XX | 33-XX | 34-XX |

Où XX montre le numéro de version du logiciel. Par exemple : PROG=34,18 signifie que le régulateur est un ST48-15 avec un logiciel version 18.

*4 : Les valeurs d'échelle haute/basse sont définies dans le tableau suivant pour SP1, INLO, INHI, SP1L, SP1H, SHIF, PV et SV.

| Conditions | Entrée non linéaire | Entrée linéaire DP = 0 | Entrée linéaire DP = 1 | Entrée linéaire DP = 2 | Entrée linéaire DP = 3 |
|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Echelle basse | -1999.9 | -19999 | -1999.9 | -199.99 | -19.999 |
| Echelle haute | 4553.6 | 45536 | 4553.6 | 455.36 | 45.536 |

*5 Les valeurs d'échelle haute/basse sont définies dans le tableau suivant pour : PB, O1HY, RR, O2HY et ALHY.

| Conditions | Entrée non linéaire | Entrée linéaire DP = 0 | Entrée linéaire DP = 1 | Entrée linéaire DP = 2 | Entrée linéaire DP = 3 |
|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Echelle basse | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | 0.000 |
| Echelle haute | 6553.5 | 65535 | 6553.5 | 655.35 | 65.535 |

*6 Les valeurs d'échelle haute/basse sont définies dans le tableau suivant pour : SP3

| Conditions | ALFN=1 (TIMR) | Entrée non linéaire | Entrée linéaire DP = 0 | Entrée linéaire DP = 1 | Entrée linéaire DP = 2 | Entrée linéaire DP = 3 |
|---------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Echelle basse | -1999.9 | -1999.9 | -19999 | -1999.9 | -199.99 | -19.999 |
| Echelle haute | 4553.6 | 4553.6 | 45536 | 4553.6 | 455.36 | 45.536 |

*7 Les valeurs d'échelle haute/basse sont définies dans le tableau suivant pour : SP2, pour ST24-15

| Conditions | OUT2=1 (TIMR) | Entrée non linéaire | Entrée linéaire DP = 0 | Entrée linéaire DP = 1 | Entrée linéaire DP = 2 | Entrée linéaire DP = 3 |
|---------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Echelle basse | -1999.9 | -1999.9 | -19999 | -1999.9 | -199.99 | -19.999 |
| Echelle haute | 4553.6 | 4553.6 | 45536 | 4553.6 | 455.36 | 45.536 |

Pour ST48-30, ST4896, ST96-30

| Conditions | Entrée non-linéaire | Entrée linéaire DP=0 | Entrée linéaire DP=1 | Entrée linéaire DP=2 | Entrée linéaire DP=3 |
|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Echelle basse | -1999.9 | -19999 | -1999.9 | -199.99 | -19.999 |
| Echelle haute | 4553.6 | 45536 | 4553.6 | 455.36 | 45.536 |

7-4 Conversion de données

Les données en mots sont considérées comme données non signées (positives) dans le message Modbus. Cependant la vraie valeur du paramètre peut être négative avec une virgule décimale. Les valeurs d'échelle haute/basse de chaque paramètre sont utilisées pour effectuer une conversion.

Si M = La valeur dans le message Modbus
A = La vraie valeur du paramètre
SL = Valeur à l'échelle basse du paramètre
SH = valeur à l'échelle haute du paramètre

Les formules de conversion sont :

$$M = \frac{65535}{SH - SL} * (A - SL)$$

$$A = \frac{SH - SL}{65535} * (M + SL)$$

7-5 Exemples de Communication

Exemple 1 : Téléchargement des valeurs par défaut par le port de programmation

Le port de programmation peut effectuer des communications Modbus, sans tenir compte des valeurs erronées de configuration d'adresse, de bauds, de parité, de bit d'arrêt, etc. Ceci est particulièrement utile lors d'une première configuration du régulateur. L'hôte doit être réglé sur 9 600 bauds, 8 bits de données, parité paire et 1 bit d'arrêt.

La trame du message Modbus avec des valeurs hexadécimales est présenté ci-dessous ;

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---------------|----------------|-------|----------|----------|----------|----|----|----|----|----|
| 01 | 10 | 00 | 00 | 00 | 34 | 68 | 4F | 19 | 4E | 83 | 4E | 83 |
| Addr . | Fonction | Addr de début | Nombre de mots | Bytes | SP1=25.0 | SP2=10.0 | SP3=10.0 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|-------|------------|-----------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01 | 4D | 6D | 51 | C4 |
| LOCK=0 | INPT=1 | UNIT=0 | DP1=1 | INLO=-17.8 | INH1=93.3 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|----------|--------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|
| 4D | 6D | 63 | 21 | 4E | 1F | 00 | 02 | 00 | 00 | 00 | 64 |
| SP1L=-17.8 | SP1H=537.8 | SHIF=0.0 | FILT=2 | DISP=0 | PB=10.0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|--------|--------|--------|----------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 64 | 00 | FA | 00 | 00 | 00 | 00 | 4E | 1F | 00 | 01 |
| TI=100 | TD=25.0 | OUT1=0 | O1TY=0 | O1FT=0 | O1HY=0.1 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|----------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | B4 | 00 | FA | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 02 | 4E | 1F |
| CYC1=18.0 | OFST=25.0 | RAMP=0 | RR=0.0 | OUT2=2 | RELO=0.0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|----------|-----------|---------|------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 00 | 4E | 1F | 00 | 01 | 00 | B4 | 00 | 64 | 4E | 1F |
| O2TY=0 | O2FT=0 | O2HY=0.1 | CYC2=18.0 | CPB=100 | DB=0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|--------|----------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 02 | 52 | 07 | 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01 |
| ALFN=2 | REHI=100.0 | ALMD=0 | ALHY=0.1 | ALFT=0 | COMM=1 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 01 | 00 | 02 | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 02 |
| ADDR=1 | BAUD=2 | DATA=1 | PARI=0 | STOP=0 | SEL1=2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 03 | 00 | 04 | 00 | 06 | 00 | 07 | 00 | 08 | 00 | 0A |
| SEL2=3 | SEL3=4 | SEL4=6 | SEL5=7 | SEL6=8 | SEL7=10 | | | | | | |

| | | | |
|---------|-------|----|----|
| 00 | 11 | HI | LO |
| SEL8=17 | CRC16 | | |

Exemple 2 : Lire PV, SV, MV1, MV2, TIMER, EROR et MODE

Envoyer le message suivant au contrôleur par le port COMM ou le port de communication

| | | | | | | | |
|---------|----------|------------------|----------------|-------|----|----|----|
| | 03 | 00 | H'40 H'80 | 00 | 04 | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de début | Nombre de mots | CRC16 | | | |

Exemple 3 : Effectuer la fonction RESET (même opération que lorsqu'on appuie sur la touche R Interrogation

| | | | | | | | |
|---------|----------|---------------------|---------------|-------|------|----|----|
| | 06 | 00 | H'48 | H'68 | H'25 | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de registre | Données Hi/Lo | CRC16 | | | |

Exemple 4 : Accéder au mode d'autoréglage

Interrogation

| | | | | | | | |
|---------|----------|---------------------|---------------|-------|------|----|----|
| | 06 | 00 | H'48 | H'68 | H'28 | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de registre | Données Hi/Lo | CRC16 | | | |

Exemple 5 : Accéder au mode de commande manuelle

Interrogation

| | | | | | | | |
|---------|----------|---------------------|----------------|-------|------|----|----|
| | 06 | 00 | H'48 | H'68 | H'27 | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de registre | Nombre de mots | CRC16 | | | |

Exemple 6 : Lire tous les paramètres

Interrogation

| | | | | | | | |
|---------|----------|---------------------|---------------|-------|------|----|----|
| | 03 | 00 | 00 | 00 | H'50 | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de registre | Données Hi/Lo | CRC16 | | | |

Exemple 7 : Modifier le coefficient de calibration

Prérégler le registre CMND avec 26669 avant de tenter un changement de coefficient de calibration.

| | | | | | | | |
|---------|----------|---------------------|---------------|-------|------|----|----|
| | 06 | 00 | H'48 | H'68 | H'2D | Hi | Lo |
| Adresse | Fonction | Adresse de registre | Données Hi/Lo | CRC16 | | | |



12-06
694529A01_ed1

6 bis Avenue Schweitzer 69881 MEYZIEU Cedex - France
tél : (33) 04 72 14 15 40 Fax : (33) 04 72 14 15 41 www.pyro-controle.com