

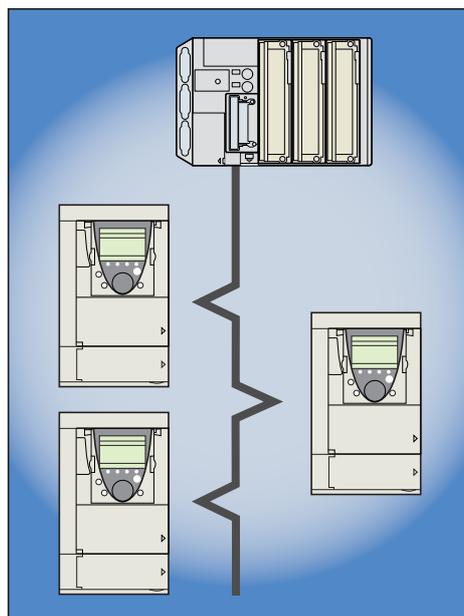
Altivar 71

Carte Modbus/Uni-Telway
Protocole Modbus

Guide d'exploitation

VW3 A3 303

11/2010



Sommaire

1. Avant de commencer	3
2. Structure documentaire	4
3. Introduction	5
3. 1. Présentation	5
3. 2. Notations	5
4. Mise en œuvre matérielle	6
4. 1. Réception	6
4. 2. Description matérielle	6
4. 3. Montage de la carte dans le variateur	6
4. 4. Codage des commutateurs	7
5. Raccordement au bus	9
5. 1. Recommandations de câblage	9
5. 2. Standard Modbus RS485	9
5. 3. Raccordement par système de câblage RJ45	10
5. 4. Raccordement par boîtiers de dérivation	12
6. Configuration	14
6. 1. Paramètres de communication	14
6. 2. Contrôle - commande	15
6. 3. Scanner de communication	18
6. 4. Défauts de communication	19
6. 5. Paramètres surveillés	20
7. Diagnostic	21
7. 1. Contrôle de l'adresse	21
7. 2. Voyants lumineux de signalisation	21
7. 3. Contrôle - commande	22
7. 4. Scanner de communication	23
7. 5. Défaut de communication	24
7. 6. Défaut carte	24
8. Protocole Modbus	25
8. 1. Principe	25
8. 2. Modes	26
8. 3. Fonctions Modbus disponibles	27
8. 4. Read Holding / Input Registers (3/4)	27
8. 5. Write Single Register (6)	28
8. 6. Diagnostics (8)	29
8. 7. Get Comm Event Counter (11 = 16#0B)	30
8. 8. Write Multiple Registers (16 = 16#10)	30
8. 9. Read/Write Multiple Registers (23 = 16#17)	31
8. 10. Read Device Identification (43 = 16#2B)	32
8. 11. Scanner de communication	34
8. 12. Réponses d'exception	37
8. 13. Lecture de paramètres inexistantes ou protégés	38
9. Annexes	39
9. 1. Norme RS485	39
9. 2. Schéma standard Modbus 2 fils	40
9. 3. Schéma standard Modbus 4 fils	41
9. 4. Schéma Uni-Telway	42
9. 5. Schéma Jbus 2 fils	43
9. 6. Réalisation d'un bus Modbus avec des appareils non standard	44
9. 7. Schéma RS485 de la carte	46
9. 8. Brochage du connecteur de la carte	46

Malgré tout le soin apporté à l'élaboration de ce document, Schneider Electric SA ne donne aucune garantie sur les informations qu'il contient, et ne peut être tenu responsable ni des erreurs qu'il pourrait comporter, ni des dommages qui pourraient résulter de son utilisation ou de son application. Les produits et les additifs présentés dans ce document sont à tout moment susceptibles d'évolutions quant à leurs caractéristiques de présentation et de fonctionnement. Leur description ne peut en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

1. Avant de commencer

Lire et observer ces instructions avant de commencer toute procédure avec ce variateur.

DANGER

TENSION DANGEREUSE

- Lisez et comprenez le guide d'installation dans son intégralité avant d'installer et de faire fonctionner le variateur de vitesse ATV71. L'installation, le réglage, les réparations doivent être effectués par du personnel qualifié.
- L'utilisateur est responsable de la conformité avec toutes les normes électriques internationales et nationales en vigueur concernant la mise à la terre de protection de tous les appareils.
- De nombreuses pièces de ce variateur de vitesse, y compris les cartes de circuit imprimé fonctionnent à la tension du réseau. **NE LES TOUCHEZ PAS.**
N'utilisez que des outils dotés d'une isolation électrique.
- Ne touchez pas les composants non blindés ou les vis des borniers si l'appareil est sous tension.
- Ne court-circuitez pas les bornes PA/+ et PC/- ou les condensateurs du bus DC.
- Installez et fermez tous les couvercles avant de mettre le variateur sous tension.
- Avant tout entretien ou réparation sur le variateur de vitesse
 - coupez l'alimentation.
 - placez une étiquette "NE METTEZ PAS SOUS TENSION" sur le disjoncteur ou le sectionneur du variateur de vitesse.
 - Verrouillez le disjoncteur ou le sectionneur en position ouverte.
- Avant d'intervenir sur le variateur de vitesse, coupez son alimentation y compris l'alimentation de contrôle externe si elle est utilisée. ATTENDRE 15 MINUTES pour permettre aux condensateurs du bus DC de se décharger. Suivez ensuite la procédure de mesure de tension du bus DC indiquée dans le guide d'installation pour vérifier si la tension continue est inférieure à 45 V. Le voyant du variateur de vitesse n'est pas un indicateur précis de l'absence de tension du bus DC.

L'électrisation entraînera la mort ou des blessures graves

ATTENTION

APPAREIL ENDOMMAGE

N'installez pas et ne faites pas fonctionner le variateur s'il semble être endommagé.
Si cette précaution n'est pas respectée, cela peut entraîner des dommages matériels.

2. Structure documentaire

Les documents techniques suivants relatifs à l'Altivar 71 sont disponibles sur le site internet www.schneider-electric.com.

■ Guide d'installation

Ce guide décrit :

- le montage,
- le raccordement du variateur.

■ Guide de programmation

Ce guide décrit :

- les fonctions,
- les paramètres,
- l'utilisation du terminal du variateur (terminal intégré et terminal graphique).

■ Guide des paramètres de communication

Ce guide décrit :

- les paramètres du variateur avec les éléments spécifiques (adresses, formats...) pour une utilisation à travers un bus ou un réseau de communication,
- les modes de marche spécifiques à la communication (graphe d'état),
- l'interaction entre la communication et la commande locale.

■ Guides Modbus[®], CANopen[®], Ethernet[®], Profibus[®], INTERBUS, Uni-Telway, DeviceNet[™], Modbus[®] Plus, Fipio ...

Ces guides décrivent :

- le raccordement au bus ou réseau,
- la configuration des paramètres spécifiques à la communication par le terminal intégré ou le terminal graphique,
- le diagnostic,
- la mise en œuvre logicielle,
- les services de communication du protocole.

■ Guide de migration Altivar 58/58F

Ce guide détaille les différences entre l'Altivar 71 et l'Altivar 58/58F.

Il explique les dispositions à prendre pour remplacer un Altivar 58 ou 58F, y compris pour les variateurs communiquant sur un bus ou un réseau.

3. Introduction

3. 1. Présentation

La carte de communication (référence : **VW3 A8 303**) permet de raccorder un variateur Altivar 71 à un bus Uni-Telway ou Modbus.

Le présent guide décrit uniquement l'utilisation du protocole Modbus. Pour Uni-Telway, consultez le guide du protocole Uni-Telway.

Les échanges de données permettent d'accéder à toutes les fonctions de l'Altivar 71 :

- la configuration,
- le réglage,
- la commande et le contrôle,
- la surveillance,
- le diagnostic.

La carte est équipée d'un connecteur femelle 9 contacts pour la connexion au bus Modbus.

Les câbles, les cordons et les accessoires de raccordement doivent être commandés séparément.

L'adresse du variateur doit être configurée par les commutateurs de la carte.

Le terminal graphique ou le terminal intégré du variateur offrent de nombreuses fonctions de diagnostic de la communication.

Nota : La carte Modbus du variateur supporte des services complémentaires aux ports intégrés du variateur :

- RS485 2 fils et 4 fils,
- choix de la polarisation de ligne,
- modes RTU et ASCII,
- sous-code de diagnostic plus nombreux,
- fonctions Modbus plus nombreuses (04 : Read Input Registers et 11 : Get Comm Event Counter).

3. 2. Notations

Affichages sur le terminal du variateur.

Les menus du terminal graphique sont notés entre crochets.

Exemple : [1.9 COMMUNICATION].

Les menus du terminal 7 segments intégré sont notés entre parenthèses.

Exemple : (C 0 0 -).

Les désignations des paramètres affichés sur le terminal graphique sont notées entre crochets.

Exemple : [Vitesse de repli]

Les codes des paramètres affichés sur le terminal 7 segments intégré sont notés entre parenthèses.

Exemple : (L F F).

Formats

Les valeurs en hexadécimal sont notées : 16#.

les valeurs en binaire sont notées : 2#.

Abréviations

PF : poids forts.

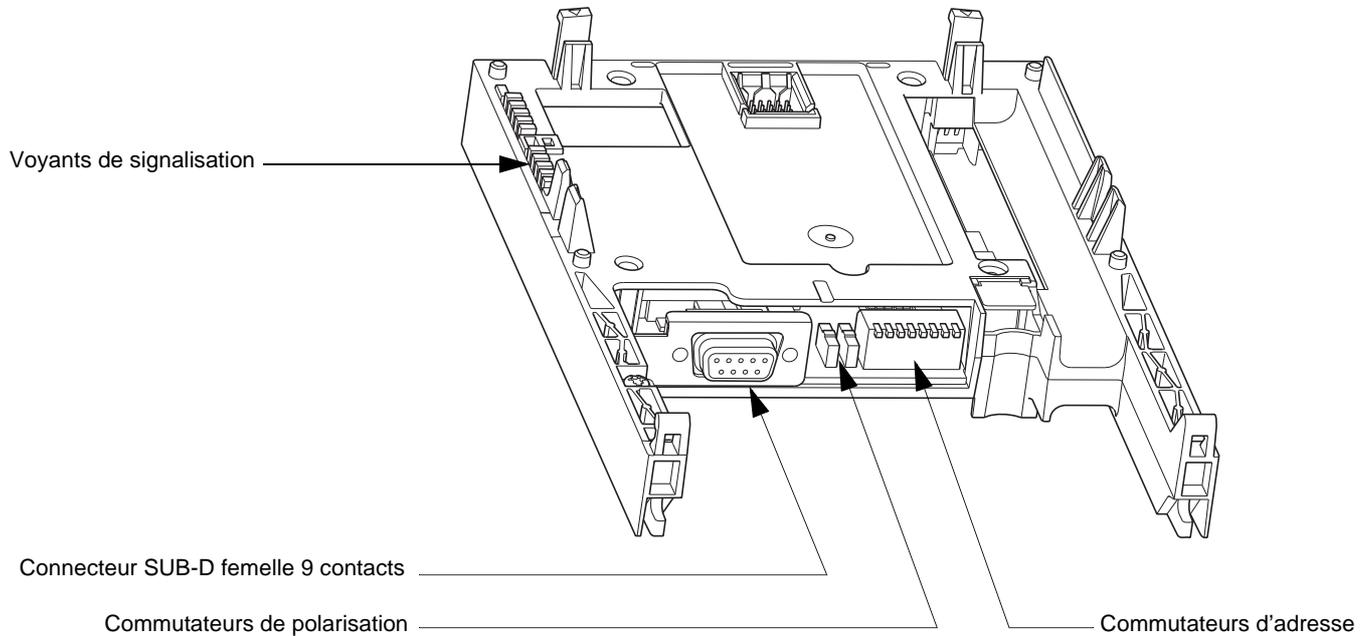
Pf : poids faibles.

4. Mise en œuvre matérielle

4. 1. Réception

S'assurer que la référence de la carte inscrite sur l'étiquette est conforme au bordereau de livraison correspondant au bon de commande. Ouvrir l'emballage, et vérifier que la carte option n'a pas été endommagée pendant le transport.

4. 2. Description matérielle



4. 3. Montage de la carte dans le variateur

Voir le guide d'installation.

4. Mise en œuvre matérielle

4. 4. Codage des commutateurs

■ Choix de la polarisation



Réglage normal pour un bus Modbus :
• Pas de polarisation au niveau du variateur.



Réglage spécial (voir le chapitre "Réalisation d'un bus Modbus avec des appareils non standards page [44](#) :
• Polarisation de la ligne RS485 à 4,7 k Ω au niveau du variateur.

■ Codage de l'adresse

Les commutateurs d'adresse servent à coder l'adresse (1 à 247) du variateur sur le bus.

Les commutateurs doivent être manœuvrés, variateur hors tension.

La correspondance entre la valeur et la position du commutateur est :

- 0 = OFF = commutateur en haut,
- 1 = ON = commutateur en bas.

L'adresse est codée en binaire.

Exemples :



Adresse 11 = 2#0000 1011



Adresse 34 = 2#0010 0010

4. Mise en œuvre matérielle

Le tableau suivant indique les positions des 8 commutateurs pour l'ensemble des adresses configurables :

Adresse	Commutateurs 1234 5678								
0	0000 0000	52	0011 0100	104	0110 1000	156	1001 1100	208	1101 0000
1	0000 0001	53	0011 0101	105	0110 1001	157	1001 1101	209	1101 0001
2	0000 0010	54	0011 0110	106	0110 1010	158	1001 1110	210	1101 0010
3	0000 0011	55	0011 0111	107	0110 1011	159	1001 1111	211	1101 0011
4	0000 0100	56	0011 1000	108	0110 1100	160	1010 0000	212	1101 0100
5	0000 0101	57	0011 1001	109	0110 1101	161	1010 0001	213	1101 0101
6	0000 0110	58	0011 1010	110	0110 1110	162	1010 0010	214	1101 0110
7	0000 0111	59	0011 1011	111	0110 1111	163	1010 0011	215	1101 0111
8	0000 1000	60	0011 1100	112	0111 0000	164	1010 0100	216	1101 1000
9	0000 1001	61	0011 1101	113	0111 0001	165	1010 0101	217	1101 1001
10	0000 1010	62	0011 1110	114	0111 0010	166	1010 0110	218	1101 1010
11	0000 1011	63	0011 1111	115	0111 0011	167	1010 0111	219	1101 1011
12	0000 1100	64	0100 0000	116	0111 0100	168	1010 1000	220	1101 1100
13	0000 1101	65	0100 0001	117	0111 0101	169	1010 1001	221	1101 1101
14	0000 1110	66	0100 0010	118	0111 0110	170	1010 1010	222	1101 1110
15	0000 1111	67	0100 0011	119	0111 0111	171	1010 1011	223	1101 1111
16	0001 0000	68	0100 0100	120	0111 1000	172	1010 1100	224	1110 0000
17	0001 0001	69	0100 0101	121	0111 1001	173	1010 1101	225	1110 0001
18	0001 0010	70	0100 0110	122	0111 1010	174	1010 1110	226	1110 0010
19	0001 0011	71	0100 0111	123	0111 1011	175	1010 1111	227	1110 0011
20	0001 0100	72	0100 1000	124	0111 1100	176	1011 0000	228	1110 0100
21	0001 0101	73	0100 1001	125	0111 1101	177	1011 0001	229	1110 0101
22	0001 0110	74	0100 1010	126	0111 1110	178	1011 0010	230	1110 0110
23	0001 0111	75	0100 1011	127	0111 1111	179	1011 0011	231	1110 0111
24	0001 1000	76	0100 1100	128	1000 0000	180	1011 0100	232	1110 1000
25	0001 1001	77	0100 1101	129	1000 0001	181	1011 0101	233	1110 1001
26	0001 1010	78	0100 1110	130	1000 0010	182	1011 0110	234	1110 1010
27	0001 1011	79	0100 1111	131	1000 0011	183	1011 0111	235	1110 1011
28	0001 1100	80	0101 0000	132	1000 0100	184	1011 1000	236	1110 1100
29	0001 1101	81	0101 0001	133	1000 0101	185	1011 1001	237	1110 1101
30	0001 1110	82	0101 0010	134	1000 0110	186	1011 1010	238	1110 1110
31	0001 1111	83	0101 0011	135	1000 0111	187	1011 1011	239	1110 1111
32	0010 0000	84	0101 0100	136	1000 1000	188	1011 1100	240	1111 0000
33	0010 0001	85	0101 0101	137	1000 1001	189	1011 1101	241	1111 0001
34	0010 0010	86	0101 0110	138	1000 1010	190	1011 1110	242	1111 0010
35	0010 0011	87	0101 0111	139	1000 1011	191	1011 1111	243	1111 0011
36	0010 0100	88	0101 1000	140	1000 1100	192	1100 0000	244	1111 0100
37	0010 0101	89	0101 1001	141	1000 1101	193	1100 0001	245	1111 0101
38	0010 0110	90	0101 1010	142	1000 1110	194	1100 0010	246	1111 0110
39	0010 0111	91	0101 1011	143	1000 1111	195	1100 0011		1111 0111
40	0010 1000	92	0101 1100	144	1001 0000	196	1100 0100		1111 1000
41	0010 1001	93	0101 1101	145	1001 0001	197	1100 0101		1111 1001
42	0010 1010	94	0101 1110	146	1001 0010	198	1100 0110		1111 1010
43	0010 1011	95	0101 1111	147	1001 0011	199	1100 0111	247	1111 1011
44	0010 1100	96	0110 0000	148	1001 0100	200	1100 1000		1111 1100
45	0010 1101	97	0110 0001	149	1001 0101	201	1100 1001		1111 1101
46	0010 1110	98	0110 0010	150	1001 0110	202	1100 1010		1111 1110
47	0010 1111	99	0110 0011	151	1001 0111	203	1100 1011		1111 1111
48	0011 0000	100	0110 0100	152	1001 1000	204	1100 1100		
49	0011 0001	101	0110 0101	153	1001 1001	205	1100 1101		
50	0011 0010	102	0110 0110	154	1001 1010	206	1100 1110		
51	0011 0011	103	0110 0111	155	1001 1011	207	1100 1111		

Nota : L'adresse 0 n'est pas valide.

5. Raccordement au bus

5. 1. Recommandations de câblage

- Utiliser les câbles, les cordons et les accessoires de câblage proposés par Schneider-Electric qui assurent une bonne qualité de transmission (impédance adaptée, immunité, raccordement des blindages ...).
- Eloigner le câble Modbus des câbles de puissance (30 cm au minimum).
- Effectuer les croisements du câble Modbus et des câbles de puissance à angle droit.
- Raccorder le blindage du câble du bus aussi souvent que possible à la terre de protection, par exemple, à la masse de chaque équipement si cette masse est mise à la terre de protection.
- Adapter la ligne à ses deux extrémités avec des terminaisons de ligne.
- Veiller à une polarisation correcte de la ligne.
- Mettre la polarité commune (Signal "Common") à la terre de protection en au moins un point du bus.

Pour plus d'informations consultez le guide TSX DG KBL F : "Compatibilité électromagnétique des réseaux et bus de terrain industriels".

5. 2. Standard Modbus RS485

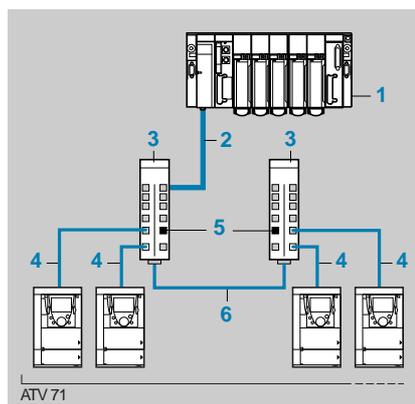
Les caractéristiques et les accessoires mentionnés dans le présent chapitre "5. Raccordement au bus" concernent Modbus standard. D'autres schémas RS485 non conformes à Modbus sont possibles, pour plus d'informations, consultez les annexes. Les appareils Schneider-Electric de dernière génération sont conformes à Modbus (RS485 2 fils).

Principales caractéristiques :

Longueur maximum du bus	1000 m à 19 200 bit/s
Nombre maximum de stations	32 stations soit 31 esclaves (sans répéteur)

5. Raccordement au bus

5. 3. Raccordement par système de câblage RJ45



1. Maître (automate, PC ou coupleur de communication).
2. Cordon dépendant du type de maître (voir tableau).
3. Répartiteur **LU9 GC3**.
4. Cordon de dérivation **VW3 A58 306 R●●**.
5. Adaptations de fin de ligne **VW3 A8 306 RC**.
6. Câble Modbus **TSX CSA●00**.

■ Accessoires de raccordement

Désignation		Repère	Référence
Répartiteur Modbus	10 connecteurs de type RJ45 et 1 bornier à vis	3	LU9 GC3
Tés de dérivation Modbus	Avec câble intégré de 0,3 m		VW3 A8 306 TF03
	Avec câble intégré de 1 m		VW3 A8 306 TF10
Adaptations de fin de ligne Pour connecteur RJ45	R = 120 Ω, C = 1 nF	5	VW3 A8 306 RC
	R = 150 Ω (spécifique "Schéma Jbus" page 43)	5	VW3 A8 306 R

■ Cordons et câbles de raccordement

Désignation	Longueur m	Connecteurs	Repère	Référence
Cordons pour bus Modbus	1	1 connecteur de type RJ45 et 1 connecteur de type SUB-D mâle 9 contacts	4	VW3 A58 306 R10
	3	1 connecteur de type RJ45 et 1 connecteur de type SUB-D mâle 9 contacts	4	VW3 A58 306 R30
	3	1 connecteur de type RJ45 et 1 extrémité dénudée		VW3 A8 306 D30
	0,3	2 connecteurs de type RJ45		VW3 A8 306 R03
	1	2 connecteurs de type RJ45		VW3 A8 306 R10
	3	2 connecteurs de type RJ45		VW3 A8 306 R30
Câbles double paire torsadée blindée RS 485	100	Livrés sans connecteur	6	TSX CSA 100
	200	Livrés sans connecteur	6	TSX CSA 200
	500	Livrés sans connecteur	6	TSX CSA 500

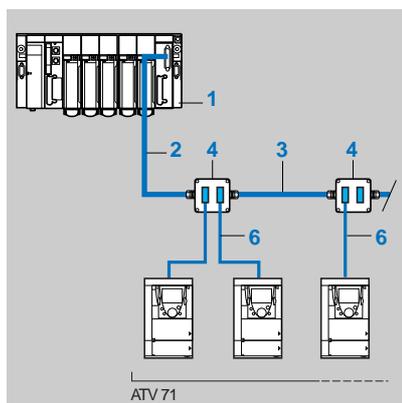
5. Raccordement au bus

■ Cordons de raccordement pour le maître

Type de maître	Interface du maître	Description	Référence
Automate type Twido	Adaptateur ou module interface RS485 mini-DIN	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur mini-DIN et d'un connecteur RJ45	TWD XCA RJ030
	Adaptateur ou module interface RS485 bornes à vis	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Automate type TSX Micro	Prise terminal RS485 mini-DIN	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur mini-DIN et d'un connecteur RJ45	TWD XCA RJ030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon dénudé	TSX SCP CM 4030
Automate type TSX Premium	Module TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (prise SUB-D 25)	Cordon équipé d'un connecteur SUB-D 25 et dénudé à l'autre extrémité (pour raccordement sur les bornes à vis du répartiteur LU9GC3)	TSX SCY CM 6030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon dénudé	TSX SCP CM 4030
Bridge Ethernet (174 CEV 300 20)	RS485 bornes à vis	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Passerelle Profibus DP (LA9P307)	RS485 RJ45	Cordon de 1m équipé de 2 connecteurs RJ45	VW3 P07 306 R10
Passerelle Fipio (LUFP1) ou Profibus DP (LUFP7) ou DeviceNet (LUFP9)	RS485 RJ45	Cordon de 0,3 m équipé de 2 connecteurs RJ45 ou Cordon de 1 m équipé de 2 connecteurs RJ45 ou Cordon de 3 m équipé de 2 connecteurs RJ45	VW3 A8 306 R03 ou VW3 A8 306 R10 ou VW3 A8 306 R30
PC port série	PC port série RS232 SUB-D 9 mâle	Convertisseur RS232 / RS485 et Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité (pour raccordement sur les bornes à vis du répartiteur LU9GC3)	TSX SCA 72 et VW3 A8 306 D30

5. Raccordement au bus

5. 4. Raccordement par boîtiers de dérivation



1. Maître (automate, PC ou coupleur de communication)
2. Cordon Modbus dépendant du type de maître (voir tableau)
3. Câble Modbus **TSX CSA●00**
4. Prise abonnés **TSX SCA 62**
5. Câble de dérivation Modbus **VW3 A8 306 2**

■ Accessoires de raccordement

Désignation	Repère	Référence
Prise abonnés 2 connecteurs femelle de type SUB-D 15 contacts, 2 borniers à vis, et adaptation de fin de ligne RC, à relier avec le câble VW3 A8 306 ou VW3 A8 306 D30	4	TSX SCA 62

■ Cordons et câbles de raccordement

Désignation	Longueur m	Connecteurs	Repère	Référence
Cordons pour bus Modbus	3	1 connecteur de type SUB-D 9 contacts et 1 connecteur mâle de type SUB-D 15 contacts pour TSX SCA 62	6	VW3 A8 306 2
Câbles double paire torsadée blindée RS 485	100	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 100
	200	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 200
	500	Livrés sans connecteur	3	TSX CSA 500

5. Raccordement au bus

■ Cordons de raccordement pour le maître

Type de maître	Interface du maître	Description	Référence
Automate type Twido	Adaptateur ou module interface RS485 bornes à vis	Câble Modbus	TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500
Automate type TSX Micro	Prise terminal RS485 mini-DIN	Boîtier de dérivation	TSX P ACC 01
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCP CM 4030
Automate type TSX Premium	Module TSX SCY 11601 ou TSX SCY 21601 (prise SUB-D 25)	Cordon équipé d'un connecteur SUB-D 25 et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCY CM 6030
	Carte PCMCIA (TSX SCP114)	Cordon équipé d'un connecteur spécifique et dénudé à l'autre extrémité	TSX SCP CM 4030
Bridge Ethernet (174 CEV 300 10)	RS485 bornes à vis	Câble Modbus	TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500
Passerelle Profibus DP (LA9P307)	RS485 RJ45	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
Passerelle Fipio (LUFP1) ou Profibus DP (LUFP7) ou DeviceNet (LUFP9)	RS485 RJ45	Cordon de 3 m équipé d'un connecteur RJ45 et dénudé à l'autre extrémité	VW3 A8 306 D30
PC port série	PC port série RS232 SUB-D 9 mâle	Convertisseur RS232 / RS485 et Câble Modbus	TSX SCA 72 et TSX CSA100 ou TSX CSA200 ou TSX CSA500

6. Configuration

6. 1. Paramètres de communication

Dans le menu [1.9-COMMUNICATION] (*C O N -*), sous-menu [Uni-Telway/Modbus] (*U E L -*), configurer les paramètres : [Protocole] (*P r O*), [Bit rate] (*b d r*) et [Format] (*F O r*).

La modification de ces paramètres n'est possible que moteur à l'arrêt. Elle n'est prise en compte par le variateur qu'après une coupure de tension.

Paramètre	Valeurs possibles	Affichage sur terminal	Valeur par défaut
[Protocole] (<i>P r O</i>)	Uni-Telway Modbus/RTU Modbus/ASCII	[UNI-TELWAY] (<i>U E E</i>) [Modbus RTU] (<i>r t U</i>) [Modbus ASCII] (<i>A S C</i>)	[UNI-TELWAY] (<i>U E E</i>)
[Adresse] (<i>A d r C</i>)	0 à 247	[0] (<i>O</i>) à [247] (<i>2 4 7</i>)	Valeur lue sur les commutateurs d'adresse
[Bit rate] (<i>B d r</i>)	4800 bit/s 9600 bit/s 19200 bit/s	[4800 Bd] (<i>4 8</i>) [9600 Bd] (<i>9 6</i>) [19200 Bd] (<i>1 9 2</i>)	[19200 Bd] (<i>1 9 2</i>)
[Format] (<i>F O r</i>)	En mode RTU uniquement : 8 bits de données, parité impaire, 1 bit de stop 8 bits de données, parité paire, 1 bit de stop 8 bits de données, sans parité, 1 bit de stop 8 bits de données, sans parité, 2 bits de stop En modes RTU et ASCII : 7 bits de données, parité impaire, 1 bit de stop 7 bits de données, parité paire, 1 bit de stop 7 bits de données, parité impaire, 2 bits de stop 7 bits de données, parité paire, 2 bits de stop	[8-O-1] (<i>B o 1</i>) [8-E-1] (<i>B E 1</i>) [8-N-1] (<i>B n 1</i>) [8-N-2] (<i>B n 2</i>) [7-O-1] (<i>7 o 1</i>) [7-E-1] (<i>7 E 1</i>) [7-O-2] (<i>7 o 2</i>) [7-E-2] (<i>7 E 2</i>)	[8-O-1] (<i>B o 1</i>)

6. Configuration

6. 2. Contrôle - commande

De nombreuses configurations sont possibles, consulter le guide de programmation et le guide des paramètres.
Les configurations suivantes sont des exemples possibles.

■ Pilotage par Modbus en Profil I/O

La commande et la consigne proviennent de Modbus.
La commande est en Profil I/O.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil I/O	La commande de marche est simplement obtenue par le bit 0 du mot de commande.
Configuration consigne 1	Carte réseau	La consigne vient de Modbus.
Configuration commande 1	Carte réseau	La commande vient de Modbus.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Profil I/O] (I O)
	[Canal réf. 1] (F r I)	[Carte com.] (n E E)
	[Canal cde 1] (C d I)	[Carte com.] (n E E)

■ Pilotage par Modbus ou par le bornier en Profil I/O

La commande et la consigne proviennent toutes les deux de Modbus ou du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter entre Modbus et le bornier.
La commande est en Profil I/O.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil I/O	La commande de marche est simplement obtenue par le bit 0 du mot de commande.
Configuration consigne 1	Carte réseau	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 1B	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 1B vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 1B).
Configuration commande 1	Carte réseau	La commande 1 vient de Modbus.
Configuration commande 2	Bornier	La commande 2 vient du bornier.
Commutation de commande	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la commande.

Nota : La consigne 1B est directement connectée sur la limitation de consigne du variateur. En cas de commutation, les fonctions qui agissent sur la consigne (sommatrice, PID ...) sont inhibées.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Profil I/O] (I O)
	[Canal réf. 1] (F r I)	[Carte com.] (n E E)
	[Canal cde 1] (C d I)	[Carte com.] (n E E)
	[Canal cde 2] (C d 2)	[Borniers] (E E r)
	[Commutation cmd] (C C 5)	[LI5] (L I 5)
[1.7 FONCTION d'APPLI] (F U n -) [COMMUTATION REF]	[Canal réf. 1B] (F r I b)	[Réf. AI1] (R I I)
	[Comm. réf. 1B] (r C b)	[LI5] (L I 5)

6. Configuration

■ Pilotage par Modbus en profil Drivecom

La commande et la consigne proviennent de Modbus.
La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom non séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne viennent du même canal.
Configuration consigne 1	Carte réseau	La commande vient de Modbus.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Non séparé] (5 I N) (réglage usine)
	[Canal réf. 1] (F r 1)	[Carte com.] (n E E)

■ Pilotage par Modbus ou le bornier en profil Drivecom

La commande et la consigne proviennent toutes les deux de Modbus ou du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter entre Modbus et le bornier.
La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom non séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne viennent du même canal
Configuration consigne 1	Carte réseau	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 2	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 2 vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 2) et la commande.

Attention : La consigne 2 est directement connectée sur la limitation de consigne du variateur. En cas de commutation, les fonctions qui agissent sur la consigne (sommatrice, PID ...) sont inhibées.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Non séparé] (5 I N)
	[Canal réf. 1] (F r 1)	[Carte com.] (n E E)
	[Canal réf. 2] (F r 2)	[Réf. AI1] (A I I)
	[Commut. réf. 2] (r F C)	[LI5] (L I 5)

6. Configuration

■ Commande en profil Drivecom par Modbus et commutation de la consigne au bornier

La commande provient de Modbus.

La consigne provient soit de Modbus soit du bornier. L'entrée LI5 au bornier permet de commuter la consigne entre Modbus et le bornier.

La commande est en profil Drivecom.

Configurer les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	Commentaire
Profil	Profil Drivecom séparé	Les commandes de marche suivent le profil Drivecom, commande et consigne peuvent venir de différents canaux
Configuration consigne 1	Carte réseau	La consigne 1 vient de Modbus.
Configuration consigne 1B	Entrée analogique 1 du bornier	La consigne 1B vient de l'entrée AI1 du bornier.
Commutation de consigne	Entrée LI5	L'entrée LI5 commute la consigne (1 ↔ 1B).
Configuration commande 1	Carte réseau	La commande 1 vient de Modbus.
Commutation de commande	Canal 1	Le canal 1 est le canal de commande.

Nota : La consigne 1B est directement connectée sur la limitation de consigne du variateur. En cas de commutation, les fonctions qui agissent sur la consigne (sommatrice, PID ...) sont inhibées.

Configuration par le terminal graphique ou par le terminal intégré :

Menu	Paramètre	Valeur
[1.6 - COMMANDE] (C E L -)	[Profil] (C H C F)	[Séparés] (S E P)
	[Canal réf. 1] (F r I)	[Carte com.] (n E E)
	[Canal cde 1] (C d I)	[Carte com.] (n E E)
	[Commutation cmd] (C C 5)	[Canal 1 act] (C d I)
[1.7 FONCTION d'APPLI] (F U n -) [COMMUTATION REF]	[Canal réf. 1B] (F r I b)	[Réf. AI1] (R I I)
	[Commut. réf. 1B] (r C b)	[LI5] (L I 5)

6. Configuration

6. 3. Scanner de communication

Le scanner de communication permet de regrouper les paramètres utiles à l'application dans 2 tableaux de mots consécutifs pour effectuer une transaction de lecture unique et une transaction d'écriture unique. Il est même possible de n'effectuer qu'une seule transaction par la fonction "Read/Write Multiple Registers" (23 = 16#17).

Les 8 variables de sortie sont affectées grâce aux 8 paramètres [Adr. Scan. Out \bullet] (n C R \bullet). Leur configuration par le terminal graphique est accessible via le menu [1.9 - COMMUNICATION] (C D P -), sous-menu [SCANNER COM. SORTIE] (D C S -).

Les 8 variables d'entrée sont affectées grâce aux 8 paramètres [Adr. Scan. In \bullet] (n P R \bullet). Leur configuration par le terminal graphique est accessible via le menu [1.9 - COMMUNICATION] (C D P -), sous-menu [SCANNER COM ENTREE] (I C S -).

Saisir l'adresse logique du paramètre (voir le guide des paramètres).

Si un paramètre [Adr. Scan. Out \bullet] (n C R \bullet) ou [Adr. Scan. In \bullet] (n P R \bullet) est égal à zéro, la variable correspondante n'est pas utilisée par le variateur.

Ces 16 paramètres d'affectation sont décrits dans les tableaux suivants :

Nom du paramètre de configuration	Affectation par défaut de la variable de sortie
[Adr. Scan. Out1] (n C R 1)	Mot de commande (CMd)
[Adr. Scan. Out2] (n C R 2)	Consigne de vitesse (LFrd)
[Adr. Scan. Out3] (n C R 3)	Inutilisée
[Adr. Scan. Out4] (n C R 4)	Inutilisée
[Adr. Scan. Out5] (n C R 5)	Inutilisée
[Adr. Scan. Out6] (n C R 6)	Inutilisée
[Adr. Scan. Out7] (n C R 7)	Inutilisée
[Adr. Scan. Out8] (n C R 8)	Inutilisée

Nom du paramètre de configuration	Affectation par défaut de la variable d'entrée
[Adr. Scan. In1] (n P R 1)	Mot d'état (EtA)
[Adr. Scan. In2] (n P R 2)	Vitesse de sortie (rFrd)
[Adr. Scan. In3] (n P R 3)	Inutilisée
[Adr. Scan. In4] (n P R 4)	Inutilisée
[Adr. Scan. In5] (n P R 5)	Inutilisée
[Adr. Scan. In6] (n P R 6)	Inutilisée
[Adr. Scan. In7] (n P R 7)	Inutilisée
[Adr. Scan. In8] (n P R 8)	Inutilisée

Exemple de configuration par le terminal graphique :

RDY	NET	+0.00Hz	0A
SCANNER COM. ENTREE			<input type="checkbox"/>
Adr. Scan. In1	:		3201
Adr. Scan. In2	:		8604
Adr. Scan. In3	:		0
Adr. Scan. In4	:		0
Adr. Scan. In5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Adr. Scan. In6	:		0
Adr. Scan. In7	:		0
Adr. Scan. In8	:		0

RDY	NET	+0.00Hz	0A
SCANNER COM. SORTIE			<input type="checkbox"/>
Adr. Scan. Out1	:		8501
Adr. Scan. Out2	:		8602
Adr. Scan. Out3	:		0
Adr. Scan. Out4	:		0
Adr. Scan. Out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Adr. Scan. Out6	:		0
Adr. Scan. Out7	:		0
Adr. Scan. Out8	:		0

Nota :

Toute modification effectuée sur les paramètres [Adr. Scan. Out \bullet] (n C R \bullet) ou [Adr. Scan. In \bullet] (n P R \bullet) doit être faite moteur à l'arrêt. Le programme de l'automate maître devra être mis à jour pour tenir compte de cette modification.

6. Configuration

6. 4. Défauts de communication

Si la carte Modbus ne reçoit pas de requête Modbus à son adresse pendant un temps prédéfini (time out), un défaut Modbus est déclenché. Tout type de requête Modbus est pris en compte (écriture, lecture ...). Le "time out" est fixé à 10 s (non modifiable). Il est possible de configurer le comportement du variateur lors d'un défaut de communication Modbus.

La configuration est possible via le terminal graphique ou le terminal intégré, depuis le menu [1.8 - GESTION DEFAUTS] (F L E -), sous-menu [GESTION DEFAUT COM.] (C L L -) par le paramètre [Gest. déf. Network] (C L L).

RDY	NET	+0.00Hz	0A
GESTION DEFAUT COM. <input type="checkbox"/>			
Gest. déf. Network	:		Roue libre
Gest. déf. CANopen	:		Roue libre
Gestion déf. Mdb	:		Roue libre
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

Les valeurs du paramètre [Gest. déf. Network] (C L L) qui déclenchent un défaut variateur [Réseau com.] (C n F) sont :

Valeur	Signification
[Roue libre] (Y E S)	Arrêt en roue libre (réglage usine).
[arrêt rampe] (r n P)	Arrêt sur rampe.
[Arrêt rapide] (F S E)	Arrêt rapide.
[Injection DC] (d C l)	Arrêt par injection de courant continu.

Les valeurs du paramètre [Gest. déf. Network] (C L L) qui ne déclenchent pas de défaut variateur sont :

Valeur	Signification
[Déf. ignoré] (n D)	Défaut ignoré.
[Selon STT] (S E E)	Arrêt selon la configuration de [Type d'arrêt] (S E E).
[Vit.repli] (L F F)	Passage à la vitesse de repli, conservée tant que le défaut est présent et que l'ordre de marche n'est pas supprimé.
[Maintien vit] (r L S)	Le variateur conserve la vitesse en cours au moment du défaut, tant que le défaut est présent et que l'ordre de marche n'est pas supprimé.

La vitesse de repli peut être configurée dans le menu [1.8 - GESTION DEFAUTS] (F L E -) par le paramètre [Vitesse de repli] (L F F).

6. Configuration

6. 5. Paramètres surveillés

Il est possible de sélectionner jusqu'à 4 paramètres pour afficher leur valeur dans le menu [1.2 - SURVEILLANCE], sous-menu [IMAGE COM.] du terminal graphique.

La sélection s'effectue via le menu [6 - ECRAN SURVEILLANCE], sous-menu [6.3 - CONFIG. IMAGE COM.].

Chaque paramètre [SELECT. MOT 1] ... [SELECT. MOT 4] permet de choisir l'adresse logique du paramètre. Une adresse nulle permet de désactiver la fonction.

Dans l'exemple donné ici, les mots surveillés sont :

- Paramètre 1 = Courant moteur (LCr) : adresse logique 3204; format décimal signé,
- Paramètre 2 = Couple moteur (Otr) : adresse logique 3205; format décimal signé,
- Paramètre 3 = Dernier défaut apparu (LFt) : adresse logique 7121; format hexadécimal,
- Paramètre désactivé : adresse 0; format par défaut : format hexadécimal.

RDY	NET	+0.00Hz	0A
6.3 CONFIG. COMM. MAP.			<input type="checkbox"/>
SELECT. MOT 1	:		3204
FORMAT 1	:		Signé
SELECT. MOT 2	:		3205
FORMAT 2	:		Signé
SELECT. MOT 3	:		7121
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
FORMAT 3	:		Hexa
SELECT. MOT 4	:		0
FORMAT 4	:		Hexa

Pour chaque mot surveillé, il est possible de lui affecter l'un des trois formats d'affichage suivants :

Format	Plage	Affichage sur le terminal
Hexadécimal	0000 ... FFFF	[Hexa]
Décimal signé	-32 767 ... 32 767	[Signé]
Décimal non signé	0 ... 65 535	[Non signé]

7. Diagnostic

7. 1. Contrôle de l'adresse

A l'aide du terminal graphique ou du terminal intégré, contrôler l'adresse qui a été codée sur les commutateurs dans le menu [1.9 COMMUNICATION] (C D N -), sous-menu [Uni-Telway / Modbus] (U E L -), paramètre [Adresse] (A d r C). Ce paramètre ne peut pas être modifié.

7. 2. Voyants lumineux de signalisation

La carte Modbus est équipée de 2 voyants de signalisation (DEL), RUN et ERR, visibles au travers du capot du variateur.

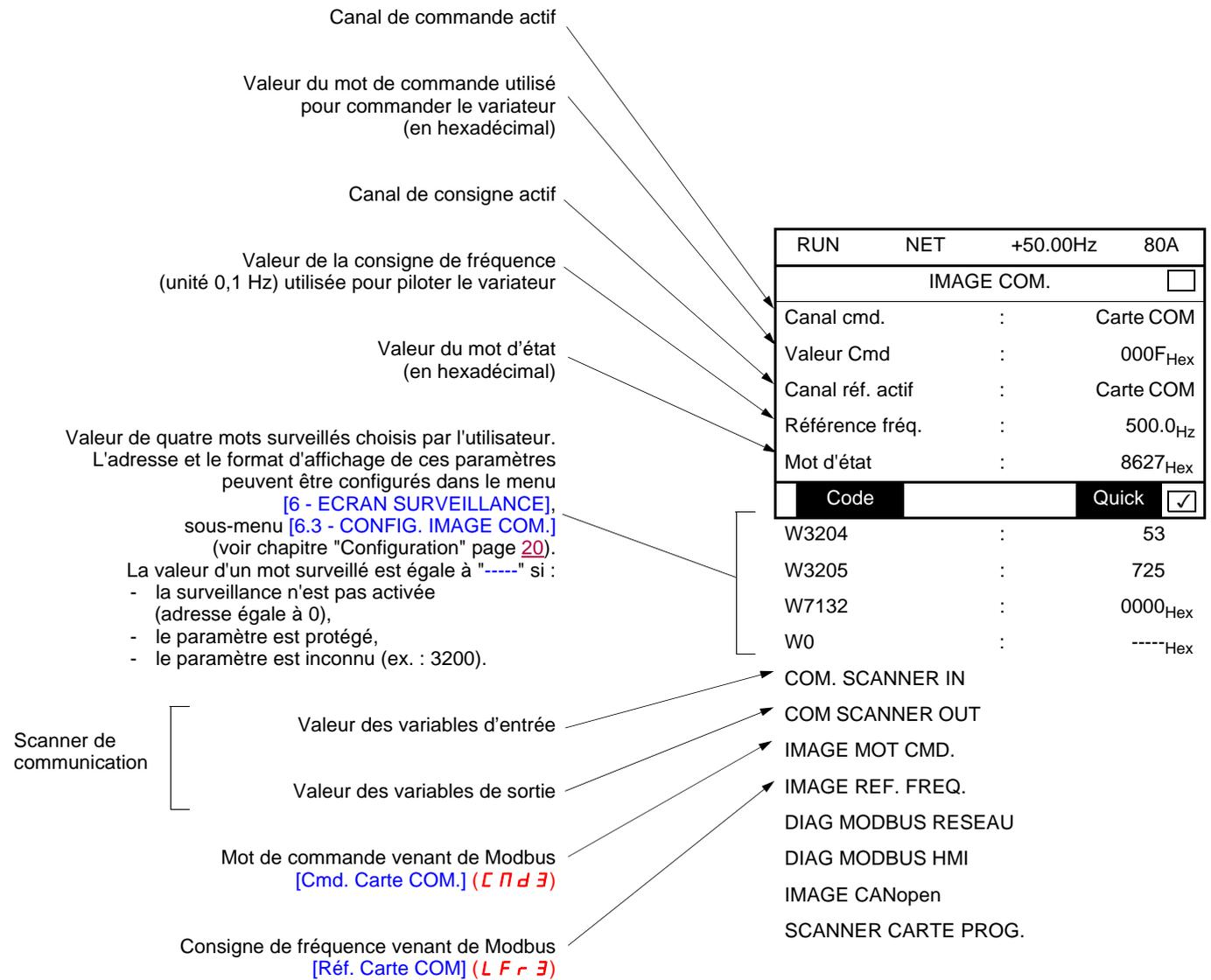
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
2.1	← RUN (vert)
2.2	← ERR (rouge)
2.3	
2.4	
2.5	

Voyant vert RUN	Voyant rouge ERR	Signification	Actions correctives
Eteint	Eteint	Variateur hors service ou hors tension	Vérifier l'alimentation
Allumé	Allumé	Mise en route du variateur	
Allumé	Eteint	Fonctionnement normal	
Eteint	Allumé	Défaut de communication sur le bus	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier l'environnement (compatibilité électromagnétique).• Vérifier le câblage.• Vérifier que le maître entretient la communication dans le "time out" (= 10 s).
Eteint	Clignotant	Erreur sur un caractère reçu	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier l'environnement (compatibilité électromagnétique).• Vérifier la configuration des paramètres de communication (protocole, vitesse, format).• N'oubliez pas que la configuration des paramètres de communication est prise en compte par le variateur seulement après une coupure de tension.• Vérifier que l'adresse de l'esclave est unique.
Clignotant	Eteint	Défaut carte [liaison com. interne] (ILF)	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier l'environnement (compatibilité électromagnétique).• Vérifier le connecteur carte/variateur.• Vérifier qu'il n'a pas été installé plus d'une carte de communication.• Vérifier qu'il n'a pas été installé plus de deux cartes option.• Remplacer la carte de communication.• Contrôler ou réparer le variateur.

7. Diagnostic

7.3. Contrôle - commande

Sur le terminal graphique uniquement, le menu [1.2 - SURVEILLANCE], sous-menu [IMAGE COM.] permet de visualiser des informations de diagnostic du contrôle - commande entre le variateur et le maître :



7. Diagnostic

7. 4. Scanner de communication

Sur le terminal graphique, dans le menu [1.2 - SURVEILLANCE] (5 U P -), sous-menu [IMAGE COM.] (C П П -),

- le sous-menu [COM. SCANNER IN] (I S A -) permet de visualiser la valeur des 8 variables d'entrée du scanner de communication [Val Com Scan In●] (NM●).
- le sous-menu [COM. SCANNER OUT] (D S A -) permet de visualiser la valeur des 8 variables de sortie du scanner de communication [Val Com Scan Out●] (NC●).

Variable d'entrée	Paramètre du scanner	Variable de sortie	Paramètre du scanner
n° 1	[Val Com Scan In1] (NM1)	n° 1	[Val Com Scan Out1] (NC1)
n° 2	[Val Com Scan In2] (NM2)	n° 2	[Val Com Scan Out2] (NC2)
n° 3	[Val Com Scan In3] (NM3)	n° 3	[Val Com Scan Out3] (NC3)
n° 4	[Val Com Scan In4] (NM4)	n° 4	[Val Com Scan Out4] (NC4)
n° 5	[Val Com Scan In5] (NM5)	n° 5	[Val Com Scan Out5] (NC5)
n° 6	[Val Com Scan In6] (NM6)	n° 6	[Val Com Scan Out6] (NC6)
n° 7	[Val Com Scan In7] (NM7)	n° 7	[Val Com Scan Out7] (NC7)
n° 8	[Val Com Scan In8] (NM8)	n° 8	[Val Com Scan Out8] (NC8)

La configuration de ces variables est décrite dans le chapitre "Configuration".

Exemple de visualisation du scanner de communication sur le terminal graphique :

RUN	NET	+50.00Hz	80A
COM. SCANNER IN <input type="checkbox"/>			
Val Com Scan In1	:		34359
Val Com Scan In2	:		600
Val Com Scan In3	:		0
Val Com Scan In4	:		0
Val Com Scan In5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>

Val Com Scan In6	:		0
Val Com Scan In7	:		0
Val Com Scan In8	:		0

RUN	NET	+50.00Hz	80A
COM. SCANNER OUT <input type="checkbox"/>			
Val Com Scan Out1	:		15
Val Com Scan Out2	:		598
Val Com Scan Out3	:		0
Val Com Scan Out4	:		0
Val Com Scan Out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>

Val Com Scan Out6	:		0
Val Com Scan Out7	:		0
Val Com Scan Out8	:		0

Dans cet exemple, seules sont configurées les deux premières variables (affectation par défaut).

- [Val Com Scan In1] = [34343] Mot d'état = 34359 = 16#8637 → Etat Drivecom "Operation enabled", marche sens arrière, vitesse atteinte.
- [Val Com Scan In2] = [600] Vitesse de sortie = 600 → 600 tours/minute
- [Val Com Scan out1] = [15] Mot de commande = 15 = 16#000F → Commande "Enable operation" (Marche).
- [Val Com Scan out2] = [598] Consigne de vitesse = 600 → 598 tours/minute

7. Diagnostic

7. 5. Défaut de communication

Les défauts de communication Modbus sont signalés sur le voyant lumineux rouge ERR de la carte Modbus.

Dans la configuration usine, un défaut de communication déclenche un défaut variateur réarmable [Réseau com.] (C n F) et provoque un arrêt roue libre.

Il est possible de changer le comportement du variateur en cas de défaut de communication Modbus (voir le paragraphe configuration) :

- Défaut variateur [Réseau com.] (C n F) (arrêt roue libre, arrêt sur rampe, arrêt rapide ou freinage par injection DC).
- Pas de défaut variateur (arrêt, maintien, repli).

La gestion des défauts de communication est décrite en détail dans le guide des paramètres, chapitre "Surveillance de la communication" :

- Après l'initialisation (mise sous tension), le variateur vérifie qu'au moins un des paramètres de commande ou de consigne a été écrit une première fois par Modbus.
- Ensuite, si un défaut de communication apparaît sur Modbus, le variateur réagit suivant la configuration (défaut, maintien, repli ...).

7. 6. Défaut carte

Le défaut [liaison com. interne] (I L F) apparaît lors de problèmes graves :

- défaut matériel de la carte Modbus,
- défaut de dialogue entre la carte Modbus et le variateur.

On ne peut configurer le comportement du variateur sur défaut [liaison com. interne] (I L F), le variateur déclenche en arrêt roue libre. Ce défaut n'est pas réarmable.

Deux paramètres de diagnostic permettent d'obtenir une information plus détaillée sur l'origine du défaut [liaison com. interne] (I L F) :

- [Déf. liaison interne 1] (I L F 1) si le défaut est survenu sur la carte option n°1 (directement montée sur le variateur).
- [Déf. liaison interne 2] (I L F 2) si le défaut est survenu sur la carte option n°2 (montée sur la carte option n°1).

La carte Modbus peut être en position n°1 ou n°2.

Les paramètres [Déf. liaison interne 1] (I L F 1) et [Déf. liaison interne 2] (I L F 2) sont accessibles sur le terminal graphique uniquement, dans le menu [1.10 DIAGNOSTIC] (D G E -), [PLUS INFOS SUR DEFAUT] (A F I -).

Valeur	Description des valeurs des paramètres [Déf. liaison interne 1] (I L F 1) et [Déf. liaison interne 2] (I L F 2)
0	Pas de défaut
1	Perte de communication interne avec le variateur
2	Panne matérielle détectée
3	Erreur dans le checksum de l'EEPROM
4	EEPROM défectueuse
5	Mémoire Flash défectueuse
6	Mémoire RAM défectueuse
7	Mémoire NVRAM défectueuse
8	Entrée analogique défectueuse
9	Sortie analogique défectueuse
10	Entrée logique défectueuse
11	Sortie logique défectueuse
101	Carte inconnue
102	Anomalie d'échange sur le bus interne du variateur
103	Time out sur le bus interne du variateur (500 ms)

8. Protocole Modbus

8. 1. Principe

Le protocole Modbus est un protocole maître - esclave.

Il ne peut y avoir sur la ligne qu'un seul appareil en train d'émettre.

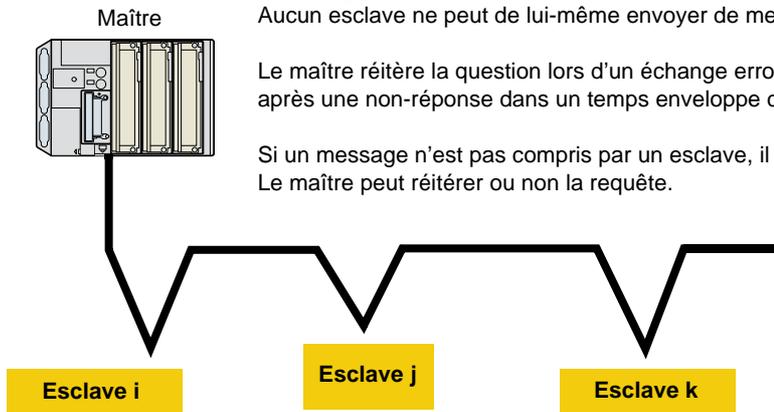
Le maître gère les échanges et lui seul en a l'initiative.

Il interroge successivement chacun des esclaves.

Aucun esclave ne peut de lui-même envoyer de message sans y avoir été invité.

Le maître réitère la question lors d'un échange erroné et décrète l'esclave interrogé absent après une non-réponse dans un temps enveloppe donné.

Si un message n'est pas compris par un esclave, il émet une réponse d'exception au maître. Le maître peut réitérer ou non la requête.



Les communications directes d'esclave à esclave ne sont pas possibles.

Pour communiquer d'esclave à esclave, il est nécessaire que le logiciel d'application du maître ait été conçu en conséquence : interroger un esclave et renvoyer les données reçues à l'autre esclave.

Deux types de dialogue sont possibles entre maître et esclaves :

- le maître envoie une requête à un esclave et attend sa réponse,
- le maître envoie une requête à l'ensemble des esclaves sans attendre de réponse (principe de la diffusion générale).

Nota : Le serveur Modbus de la carte "Controller Inside" n'est pas accessible via carte Modbus.

8. Protocole Modbus

8. 2. Modes

■ Mode RTU

La trame Modbus RTU ne comporte ni octet d'en-tête de message, ni octets de fin de message.
Sa définition est la suivante :



Les données sont transmises en binaire.

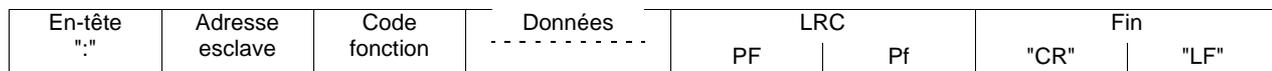
CRC16 : paramètre de contrôle polynomial (cyclical redundancy check).

La détection de fin de trame est réalisée sur un silence supérieur ou égal à 3,5 caractères.

Le format des trames dans le reste du document est donné en mode RTU.

■ Mode ASCII

La trame Modbus ASCII possède la structure suivante :



En-tête : Par défaut, ":" = 16#3A. Deux autres caractères sont possibles : "CR" = 16#0D et "LF" = 16#0A.

LRC : Somme hexadécimale modulo 256 de la trame (sauf en-tête et fin) avant codage en ASCII, complémentée à 2.

Exemple : Ecriture de la valeur 10 dans le mot d'adresse logique 9001 (16#2329) de l'esclave 2.

Requête et réponse identiques :

En hexadécimal

3A	30	32	30	36	32	33	32	39	30	30	30	41	41	32	0D	0A
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

En ASCII

:	0	2	0	6	2	3	2	9	0	0	0	A	A	2	CR	LF
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

8. Protocole Modbus

8. 3. Fonctions Modbus disponibles

Le tableau suivant indique les fonctions Modbus gérées par l'Altivar 71 et précise les limites. La définition des fonctions "lecture" et "écriture" s'entend vue du maître.

Code	Nom Modbus	Description	Diffusion générale	Taille des données
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lecture de N mots de sortie	NON	63 mots maxi
4 = 16#04	Read Input Registers	Lecture de N mots d'entrée	NON	63 mots maxi
6 = 16#06	Write Single Register	Ecriture d'un mot de sortie	OUI	
8 = 16#08	Diagnostics	Diagnostic	NON	
11 = 16#0B	Get Comm Event Counter	Lecture compteur	NON	
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Ecriture de N mots de sortie	OUI	61 mots maxi
23 = 16#17	Read/Write Multiple Registers	Lecture/écriture de N mots	NON	20 / 20 mots maxi
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identification	NON	

8. 4. Read Holding / Input Registers (3/4)

Les fonctions 3 et 4 donnent accès à tous les registres du variateur qui ne fait pas de distinction entre le type "Holding" ou "Input".

Requête :

N° esclave	03/04	N° du premier mot PF Pf	Nombre de mots PF Pf	CRC16 Pf PF
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Réponse :

N° Esclave	03/04	Nombre d'octets lus	Valeur premier mot PF Pf	-----	Valeur dernier mot PF Pf	CRC16 Pf PF
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	2 octets

Exemple : Lecture des 4 mots d'adresse logique 3 102 à 3 105 (16#0C1E à 16#0C21) de l'esclave 2, à l'aide de la fonction 3, avec :

- SFr = Fréquence de découpage = 4 kHz (adresse logique 3 102 = 16#0028)
- tFr = Fréquence maximale de sortie = 60 Hz (adresse logique 3 103 = 16#0258)
- HSP = Grande vitesse = 50 Hz (adresse logique 3 104 = 16#01F4)
- LSP = Petite vitesse = 0 Hz (adresse logique 3 105 = 16#0000)

Requête :

02	03	0C1E	0004	276C
----	----	------	------	------

Réponse :

02	03	08	0028	0258	01F4	0000	52B0
Valeur de :			3 102	3 103	3 104	3 105	
Code des paramètres :			SFr	tFr	HSP	LSP	

8. Protocole Modbus

8. 5. Write Single Register (6)

Requête et réponse :

N° Esclave	06	Numéro du mot		Valeur du mot		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets	

Exemple : Ecriture de la valeur 16#000D dans le mot d'adresse logique 9 001 (16#2329) de l'esclave 2 (ACC = 13 s).

Requête et réponse :

02	06	2329	000D	9270
----	----	------	------	------

8. Protocole Modbus

8. 6. Diagnostics (8)

Requête et réponse :

N° esclave	08	Sous-code		Données		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets	

Sous code	Fonction	Données de la requête	Données de la réponse
00	Echo Cette fonction demande à l'esclave de retourner la requête du maître. La taille des données est limitée à 2 octets.	XX YY	XX YY
01	Réinitialisation de la voie Cette fonction permet de réinitialiser la communication d'un esclave et en particulier de lui faire quitter le mode écoute seule (LOM).	16#00 00 ou 16#FF 00	16#00 00 ou 16#FF 00
03	Changement délimiteur ASCII En mode ASCII, les messages sont délimités par le caractère line feed (LF = H'0A). Cette fonction permet de changer ce caractère.	XX 00 XX = nouveau délimiteur	XX 00
04	Passage en mode LOM Cette fonction permet de forcer un esclave à passer en écoute seule (LOM). Dans ce mode, l'esclave ne traite pas les messages qui lui sont adressés et n'émet jamais de réponse à l'exception de la réinitialisation de la voie.	00 00	00 00
0A	Remise à zéro des compteurs Cette fonction effectue la remise à zéro de tous les compteurs de surveillance des échanges de l'esclave.	00 00	00 00
0B	Lecture du compteur de messages corrects vus sur la ligne sans erreur de checksum	00 00	Valeur du compteur
0C	Lecture du compteur de messages incorrects vus sur la ligne avec erreur de checksum	00 00	Valeur du compteur
0D	Lecture du compteur de réponses d'exception émis par l'esclave	00 00	Valeur du compteur
0E	Lecture du compteur de messages adressés à l'esclave sauf en diffusion quelle que soit leur nature	00 00	Valeur du compteur
0F	Lecture du compteur de messages en diffusion vus sur la ligne quelle que soit leur nature	00 00	Valeur du compteur
10	Lecture du compteur de réponses d'exception NAK La valeur lue est toujours 0.	00 00	00 00
11	Lecture du compteur de réponses de l'esclave non prêt. La valeur lue est toujours 0.	00 00	00 00
12	Lecture du compteur de message reçus avec longueur excessive (character overrun)	00 00	Valeur du compteur

Les compteurs sont des mots non signés.

Exemple : ECHO des valeurs 16#31 et 16#32 par l'esclave 4

Requête et réponse :

N° esclave	Code	Sous Code		Valeur du 1 ^{er} Octet	Valeur du 2 ^{ème} Octet	CRC Pf	CRC PF
		PF	pf				
04	08	00	00	31	32	74	1B

8. Protocole Modbus

8. 7. Get Comm Event Counter (11 = 16#0B)

Question :

N° esclave	0B	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets

Réponse :

N° esclave	0B	00	00	Valeur compteur	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets		PF Pf	Pf PF
				2 octets	2 octets

8. 8. Write Multiple Registers (16 = 16#10)

Requête :

N° esclave	10	N° du premier mot	Nombre de mots	Nombre d'octets	Valeur du premier mot	-----	CRC16
1 octet	1 octet	PF Pf	PF Pf	1 octet	PF Pf		Pf PF
		2 octets	2 octets		2 octets		2 octets

Réponse :

N° esclave	10	N° du premier mot	Nombre de mots	CRC16
1 octet	1 octet	PF Pf	PF Pf	Pf PF
		2 octets	2 octets	2 octets

Exemple : Ecriture des valeurs 20 et 30 dans les mots d'adresse logique 9 001 et 9 002 de l'esclave 2 (temps d'accélération = 20 s et temps de décélération = 30 s)

Requête :

N° esclave	Code Requête	N° du premier mot		Nombre de mots		Nombre d'octets	Valeur du premier mot		Valeur du deuxième mot		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
02	10	23	29	00	02	04	00	14	00	1E	73	A4

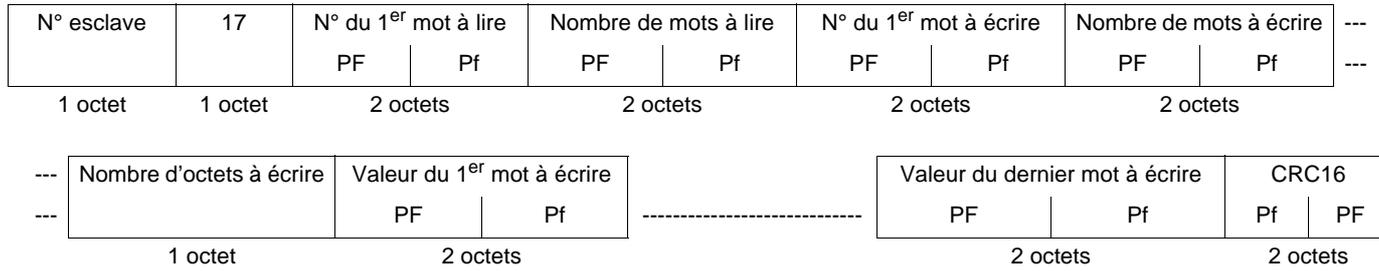
Réponse :

N° esclave	Code Réponse	N° du premier mot		Nombre de mots		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
02	10	23	29	00	02	9B	B7

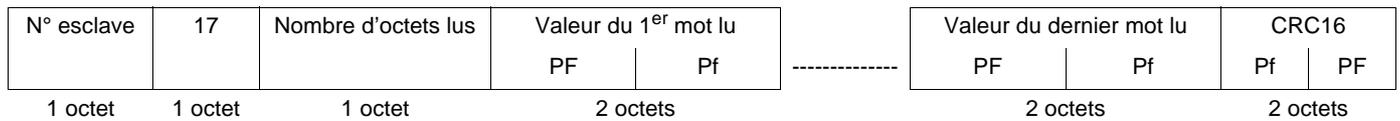
8. Protocole Modbus

8. 9. Read/Write Multiple Registers (23 = 16#17)

Requête :



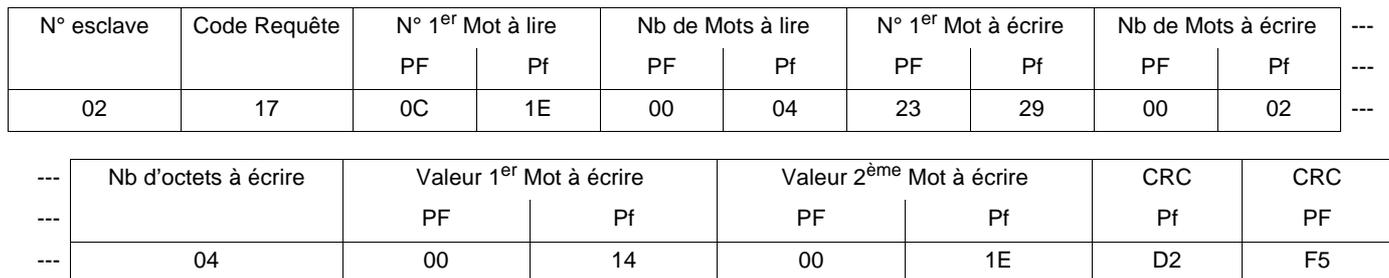
Réponse :



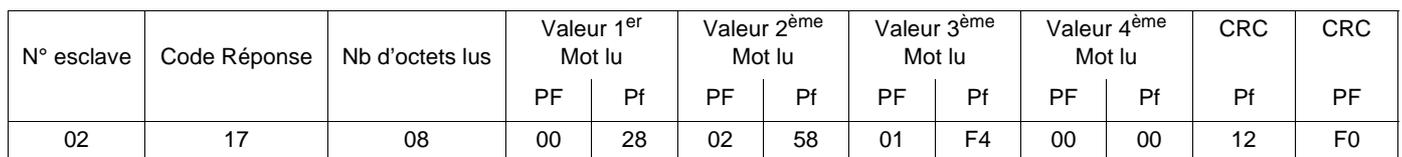
Exemple : Cet exemple regroupe les deux exemples des fonctions 3 et 16. La fonction 23 diminue l'occupation de la ligne par rapport à ces deux fonctions. Cependant le nombre de mots pouvant être lus et écrits est restreint.

- écriture des 2 mots d'adresse logique 9 001 et 9 002 de l'esclave 2 aux valeurs 20 (16#14) et 30 (16#1E) ;
- lecture des 4 mots d'adresse logique 3 102 à 3 105 du même esclave (valeurs lues = 16#0028, 16#0258, 16#01F4 et 16#0000).

Requête :



Réponse :



8. Protocole Modbus

8. 10. Read Device Identification (43 = 16#2B)

Requête :

N° esclave	2B	Type de MEI 0E	ReadDeviceld 01	Id de l'objet 00	CRC16	
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	Pf	PF
					2 octets	

Réponse :

N° esclave	2B	Type de MEI 0E	ReadDeviceld 01	Degré de conformité 02	-----
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	
-----		Nombre de trames supplémentaires 00		Id de l'objet suivant 00	Nombre d'objets 04
		1 octet	1 octet	1 octet	-----
-----		Id de l'objet n°1 00	Longueur de l'objet n°1 0D	Valeur de l'objet n°1 "Schneider-Electric"	
		1 octet	1 octet	18 octets	
-----		Id de l'objet n°2 01	Longueur de l'objet n°2 0B	Valeur de l'objet n°2 "ATV71HU15M3"	
		1 octet	1 octet	11 octets	
-----		Id de l'objet n°3 02	Longueur de l'objet n°3 04	Valeur de l'objet n°3 "0201"	
		1 octet	1 octet	4 octets	
-----		Id de l'objet n°4 06	Longueur de l'objet n°4 09	Valeur de l'objet n°4 "MACHINE 4"	
		1 octet	1 octet	9 octets	
-----		CRC16			
		Pf	PF		
		1 octet	1 octet		

La taille totale de la réponse donnée en exemple ici est égale à 55 octets.

La réponse contient les quatre objets suivants :

- **Objet n°1 :** Nom du fabricant (toujours "Schneider-Electric", soit 18 octets).
- **Objet n°2 :** Référence de l'appareil (chaîne ASCII ; exemple : "ATV71HU15M3", soit 11 octets).
La longueur de cet objet varie en fonction du type de variateur. Utilisez le champ "longueur de l'objet n°2" pour en connaître la longueur.
- **Objet n°3 :** Version de l'appareil, au format "MMmm" où "MM" représente l'indice majeur et "mm" l'indice mineur (chaîne ASCII de 4 octets ; *exemple* : "0201" pour la version 2.1).
- **Objet n°4 :** Nom de l'appareil (chaîne ASCII ; exemple : "MACHINE 4", soit 9 octets).
La longueur de cet objet varie en fonction du nom d'appareil affecté au variateur, celui-ci étant configuré par l'utilisateur : menu [\[7. CONFIG AFFICHAGE\]](#) sous-menu [\[7.1 PARAMETRES UTILISATEUR\]](#) paramètre [\[NOM APPAREIL\]](#).
Ce menu n'est accessible qu'en mode expert.
Taille maximale 16 octets.

8. Protocole Modbus

Réponse négative spécifique à la fonction d'identification :

N° esclave	2B + 80 AB	Type de MEI OE	Code d'erreur 00 à 02	CRC16	
				Pf	PF
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet

Code d'erreur : 16#00 = Aucune erreur

16#01 = Le "Code requête" (16#2B), le "Type de MEI" (16#0E) ou le "ReadDeviceld" (16#01) contenu dans la requête est incorrect

16#02 = Le "Id de l'objet" (16#00) contenu dans la requête est incorrect

Exemple de réponse positive :

- Adresse = 2
- Nom du fabricant = "Schneider-Electric"
- Référence de l'appareil = "ATV71HU15M3"
- Version de l'appareil = "0201"
- Nom de l'appareil = "MACHINE 4"

Requête :

N° esclave	Code Requête	Type de MEI	ReadDeviceld	Id de l'objet	CRC Pf	CRC PF
02	2B	0E	01	00	34	77

Réponse :

N° esclave	Code Réponse	Type de MEI	ReadDeviceld	Degré de conformité	Nb de trames supplémentaires	Id de l'objet suivant	Nb d'objet
02	2B	0E	01	02	00	00	04

Id de l'objet n°1	Longueur de l'objet n°1	Valeur de l'objet n°1												
		'T'	'e'	'l'	'e'	'm'	'e'	'c'	'a'	'n'	'i'	'q'	'u'	'e'
00	0D	54	65	6C	65	6D	65	63	61	6E	69	71	75	65

Id de l'objet n°2	Longueur de l'objet n°2	Valeur de l'objet n°2										
		'A'	'T'	'V'	'7'	'1'	'H'	'U'	'1'	'5'	'M'	'3'
01	0B	41	54	56	37	31	48	55	31	35	4D	33

Id de l'objet n°3	Longueur de l'objet n°3	Valeur de l'objet n°3			
		'0'	'2'	'0'	'1'
02	04	30	32	30	31

Id de l'objet n°4	Longueur de l'objet n°4	Valeur de l'objet n°4									CRC Pf	CRC PF
		'M'	'A'	'C'	'H'	'l'	'N'	'E'	' '	'4'		
06	09	4D	41	43	48	49	4E	45	20	34	6F	50

8. Protocole Modbus

8. 11. Scanner de communication

Le scanner de communication permet d'améliorer les performances de l'application. Le variateur copie automatiquement des paramètres non contigus dans une table d'entrée et une table de sortie. Ainsi, on peut lire ou écrire en une seule requête, la copie de plusieurs paramètres non contigus, alors que cette opération aurait nécessité plusieurs requêtes Modbus.

La table d'entrée et la table de sortie comportent chacune 8 variables.

Variables de sortie	Adresse logique	Affectation par défaut
[Val Com Scan Out 1] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 1$)	12 761 = 16#31D9	Mot de commande (CMD)
[Val Com Scan Out 2] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 2$)	12 762 = 16#31DA	Consigne de vitesse (LFrd)
[Val Com Scan Out 3] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 3$)	12 763 = 16#31DB	Inutilisée
[Val Com Scan Out 4] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 4$)	12 764 = 16#31DC	Inutilisée
[Val Com Scan Out 5] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 5$)	12 765 = 16#31DD	Inutilisée
[Val Com Scan Out 6] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 6$)	12 766 = 16#31DE	Inutilisée
[Val Com Scan Out 7] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 7$)	12 767 = 16#31DF	Inutilisée
[Val Com Scan Out 8] ($n \text{ } \underline{C} \text{ } 8$)	12 768 = 16#31E0	Inutilisée

Variables d'entrée	Adresse logique	Affectation par défaut
[Val Com Scan In 1] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 1$)	12 741 = 16#31C5	Mot d'état (EtA)
[Val Com Scan In 2] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 2$)	12 742 = 16#31C6	Vitesse de sortie (rFrd)
[Val Com Scan In 3] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 3$)	12 743 = 16#31C7	Inutilisée
[Val Com Scan In 4] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 4$)	12 744 = 16#31C8	Inutilisée
[Val Com Scan In 5] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 5$)	12 745 = 16#31C9	Inutilisée
[Val Com Scan In 6] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 6$)	12 746 = 16#31CA	Inutilisée
[Val Com Scan In 7] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 7$)	12 747 = 16#31CB	Inutilisée
[Val Com Scan In 8] ($n \text{ } \underline{P} \text{ } 8$)	12 748 = 16#31CC	Inutilisée

On peut visualiser les valeurs de ces variables du scanner de communication sur le terminal graphique, dans le menu [1.2-SURVEILLANCE], sous-menu [IMAGE COM.] ($\underline{C} \text{ } \underline{P} \text{ } \underline{P}$) (voir le chapitre "7.Diagnostic - 7.4 Scanner de communication").

Ces paramètres sont accessibles par toutes les requêtes de lecture et d'écriture supportées par le variateur. L'amélioration des performances est réelle pour les fonctions :

Code	Nom Modbus	Description	Taille des données
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lecture de N mots de sortie	63 mots maxi
4 = 16#04	Read Input Registers	Lecture de N mots d'entrée	63 mots maxi
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Ecriture de N mots de sortie	61 mots maxi
23 = 16#17	Read/Write Multiple Registers	Lecture/écriture de N mots	20 / 20 mots maxi
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identification	

8. Protocole Modbus

Le lien entre les paramètres du variateur et les variables du scanner de communication peut être fait :

- par le terminal (voir le chapitre "6. Configuration - 6.2 Scanner de communication"),
- par Modbus : avant de démarrer l'application, l'automate doit alors écrire les tables des adresses décrites ci dessous.

Adresses des variables de sortie	Adresse logique	Valeur par défaut
[Adr. Scan Out 1] (n C A 1)	12 721 = 16#31B1	8501 = 16#2135
[Adr. Scan Out 2] (n C A 2)	12 722 = 16#31B2	8602 = 16#219A
[Adr. Scan Out 3] (n C A 3)	12 723 = 16#31B3	0
[Adr. Scan Out 4] (n C A 4)	12 724 = 16#31B4	0
[Adr. Scan Out 5] (n C A 5)	12 725 = 16#31B5	0
[Adr. Scan Out 6] (n C A 6)	12 726 = 16#31B6	0
[Adr. Scan Out 7] (n C A 7)	12 727 = 16#31B7	0
[Adr. Scan Out 8] (n C A 8)	12 728 = 16#31B8	0

Adresses des variables d'entrée	Adresse logique	Valeur par défaut
[Adr. Scan In 1] (n P A 1)	12701 = 16#319D	3201 = 16#0C81
[Adr. Scan In 2] (n P A 2)	12702 = 16#319E	8604 = 16#219C
[Adr. Scan In 3] (n P A 3)	12703 = 16#319F	0
[Adr. Scan In 4] (n P A 4)	12704 = 16#31A0	0
[Adr. Scan In 5] (n P A 5)	12705 = 16#31A1	0
[Adr. Scan In 6] (n P A 6)	12706 = 16#31A2	0
[Adr. Scan In 7] (n P A 7)	12707 = 16#31A3	0
[Adr. Scan In 8] (n P A 8)	12708 = 16#31A4	0

Exemple

- Utilisation de la fonction "Read/Write Multiple Registers" (code requête : 23 = 16#17) ;
- Transmission de la requête à un variateur situé à l'adresse 20 (16#14) ;
- Lecture de l'ensemble des 8 variables d'entrée du scanner ;
- Liste des paramètres d'origine :

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur lue
1	Mot d'état (EtA)	3 201	16#0007
2	Vitesse de sortie (rFrd)	8 604	16#1388
3	Courant moteur (LCr)	3 204	16#0064
4	Couple de sortie (Otr)	3 205	16#0045

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur lue
5	Tension d'alimentation puissance (ULn)	3 207	16#00F0
6	Etat thermique variateur (tHd)	3 209	16#0065
7	Etat thermique moteur (tHr)	9 630	16#0032
8	Code de défaut Altivar(LFt)	7 121	16#0000

- Ecriture des 6 premières variables de sortie du scanner ;
- Liste des paramètres de destination :

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur à écrire
1	Mot de commande (CMd)	8 501	16#000F
2	Consigne de vitesse (LFrd)	8 602	16#1388
3	Grande vitesse (HSP)	3 104	16#1F40
4	Petite vitesse (LSP)	3 105	16#01F4

N°	Paramètre	Adresse logique	Valeur à écrire
5	[Accélération] (ACC)	9 001	16#04B0
6	[Décélération] (dEC)	9 002	16#0258
7	-	0	16#0000
8	-	0	16#0000

8. Protocole Modbus

La configuration du scanner de communication est effectuée, via le terminal, de la façon suivante :

Sortie (commande) :

Paramètre de configuration	Valeur	Paramètre affecté
[Adr. Scan. Out1] (n C A 1)	8 501	Mot de commande (CMd)
[Adr. Scan. Out2] (n C A 2)	8 602	Consigne de vitesse (LFrd)
[Adr. Scan. Out3] (n C A 3)	3 104	[Grande vitesse] (HSP)
[Adr. Scan. Out4] (n C A 4)	3 105	[Petite vitesse] (LSP)
[Adr. Scan. Out5] (n C A 5)	9 001	[Accélération] (ACC)
[Adr. Scan. Out6] (n C A 6)	9 002	[Décélération] (dEC)
[Adr. Scan. Out7] (n C A 7)	0	Inutilisé
[Adr. Scan. Out8] (n C A 8)	0	Inutilisé

Entrée (surveillance) :

Paramètre de configuration	Valeur	Paramètre affecté
[Adr. Scan In1] (n P A 1)	3 201	Mot d'état (EtA)
[Adr. Scan In2] (n P A 2)	8 604	Vitesse de sortie (rFrd)
[Adr. Scan In3] (n P A 3)	3 204	[Courant moteur] (LCr)
[Adr. Scan In4] (n P A 4)	3 205	[Couple de sortie] (Otr)
[Adr. Scan In5] (n P A 5)	3 207	[Tension d'alimentation puissance] (ULn)
[Adr. Scan In6] (n P A 6)	3 209	[Etat thermique variateur] (tHd)
[Adr. Scan In7] (n P A 7)	9 630	[Etat thermique moteur] (tHr)
[Adr. Scan In8] (n P A 8)	7 121	Code de défaut Altivar (LFt)

Requête :

N° esclave	Code Requête	N° 1 ^{er} Mot à lire		Nb de Mots à lire		N° 1 ^{er} Mot à écrire		Nb de Mots à écrire		Nb d'octets à écrire
		PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	
14	17	31	C5	00	08	31	D9	00	06	0C

Valeur 1 ^{er} Mot à écrire		Valeur 2 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 3 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 4 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 5 ^{ème} Mot à écrire		Valeur 6 ^{ème} Mot à écrire		CRC	CRC
PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
00	0F	13	88	1F	40	01	F4	04	B0	02	58	56	3D

Réponse :

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur 1 ^{er} Mot lu		Valeur 2 ^{ème} Mot lu		Valeur 3 ^{ème} Mot lu		Valeur 4 ^{ème} Mot lu	
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf
14	17	10	00	07	13	88	00	64	00	45

Valeur 5 ^{ème} Mot lu		Valeur 6 ^{ème} Mot lu		Valeur 7 ^{ème} Mot lu		Valeur 8 ^{ème} Mot lu		CRC	CRC
PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
00	F0	00	65	00	32	00	00	E4	90

8. Protocole Modbus

8. 12. Réponses d'exception

Une réponse d'exception est retournée par un esclave lorsque celui-ci ne peut exécuter la demande qui lui est adressée.

Format d'une réponse d'exception :

N° esclave	Code réponse	Code erreur	CRC16	
			Pf	PF
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets	

Code réponse : code de la requête + H'80.

Code erreur : 1 = la fonction demandée n'est pas reconnue par l'esclave.

2 = les adresses indiquées dans la requête n'existent pas dans l'esclave.

3 = les valeurs indiquées dans la requête ne sont pas permises dans l'esclave.

4 = l'esclave a commencé à exécuter la demande, mais ne peut continuer à la traiter entièrement.

6 = l'opération d'écriture demandée a été refusée car le variateur est en mode "forçage local".

7 = l'opération d'écriture demandée a été refusée car le moteur est en marche (paramètres de configuration).

Exemple : écriture du mot d'état (EtA) = d'adresse logique 3201 (qu'il est impossible d'écrire car en "lecture seule") de l'esclave 4 à la valeur 1

Requête :

N° esclave	Code Requête	N° 1 ^{er} Mot		Nb de Mots		Nb d'octets	Valeur 1 ^{er} Mot		CRC Pf	CRC PF
		PF	pf	PF	Pf		PF	Pf		
4	10	0C	81	00	01	02	00	01	8A	D1

Réponse :

N° esclave	Code Réponse	Code Erreur	CRC Pf	CRC PF
4	90	00	5C	01

8. Protocole Modbus

8. 13. Lecture de paramètres inexistant ou protégés

Si, à l'aide d'une fonction Modbus, on lit un ensemble de paramètres, la valeur renvoyée pour les paramètres inexistant et pour les paramètres protégés est égale à 16#8000.

Si, pour une même fonction Modbus, tous les paramètres lus sont inexistant ou protégés, le variateur renvoie une réponse d'exception avec un code d'erreur égal à 2.

Exemple de lecture de paramètres inexistant ou protégés :

Dans cet exemple, la même requête de lecture d'un paramètre inexistant suivi de 2 paramètres existants est utilisée plusieurs fois de suite afin de montrer les effets de la protection des paramètres.

La requête "Read Holding Registers" (3) est adressée à un variateur dont l'adresse Modbus est égale à 12 (16#0C). La lecture est effectuée pour 3 mots consécutifs, à partir de l'adresse 8400.

Adresse logique	Paramètre	Valeur
8400 = 16#20D0	Inexistant	-
8401 = 16#20D1	[Profil] (CHCF)	3
8402 = 16#20D2	[Copie canal 1 ↔ 2] (COP)	2

Requête :

N° esclave	Code Requête	N° 1er Mot		Nb de Mots		CRC16	
		PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	20	D0	00	03	0E	EF

Réponse :

Cas n°1 : Paramètres CHCF (8 401) et COP (8 402) non protégés → Succès de la lecture pour ces deux paramètres et valeur égale à 16#8000 pour le paramètre inexistant situé à l'adresse 8 400.

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur 8 400		Valeur 8 401		Valeur 8 402		CRC16	
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	06	80	00	00	03	00	02	17	E4

Cas n°2 : Paramètre CHCF (8401) protégé et COP (8402) non protégé → Succès de la lecture pour COP et valeur égale à 16#8000 pour le paramètre inexistant situé à l'adresse 8 400 et pour le paramètre CHCF.

N° esclave	Code Réponse	Nb d'octets lus	Valeur 8 400		Valeur 8 401		Valeur 8 402		CRC16	
			PF	Pf	PF	Pf	PF	Pf	Pf	PF
0C	03	06	80	00	80	00	00	02	CE	24

Cas n°3 : Paramètres CHCF (8 401) et COP (8 402) protégés → réponse d'exception (code réponse = 16#80 + code requête) car tous les paramètres lus sont soit inexistant, soit protégés ; code d'erreur égal à 2 (les adresses de mots indiquées lors de la requête n'existent pas dans l'esclave).

N° esclave	Code Réponse	Code d'erreur	CRC16	
			Pf	PF
0C	80+03 = 83	02	51	32

9. Annexes

9. 1. Norme RS485

Le norme RS485 (ANSI / TIA / EIA-485-A-1998) permet des variantes sur différentes caractéristiques :

- polarisation,
- adaptation de fin de ligne,
- distribution d'un potentiel de référence,
- nombre d'esclaves,
- longueur du bus.

Elle ne précise pas le type ni le brochage des connecteurs.

La spécification Modbus diffusée en 2002 sur le site www.modbus.org définit précisément toutes ces caractéristiques, résumées dans les chapitres suivants (Schéma standard Modbus 2 fils et 4 fils). Les appareils Schneider-Electric de dernière génération (Altivar 31, Altivar 71 ...) sont conformes à cette spécification.

Des appareils plus anciens répondent à des spécifications antérieures. Les deux plus répandues sont décrites dans les chapitres :

- "Schéma Uni-Telway" page [42](#),
- "Schéma Jbus" page [43](#).

Des règles pour faire cohabiter des appareils de différents schémas sont données dans l'annexe :

- "Réalisation d'un bus Modbus avec des appareils non standard" page [45](#).

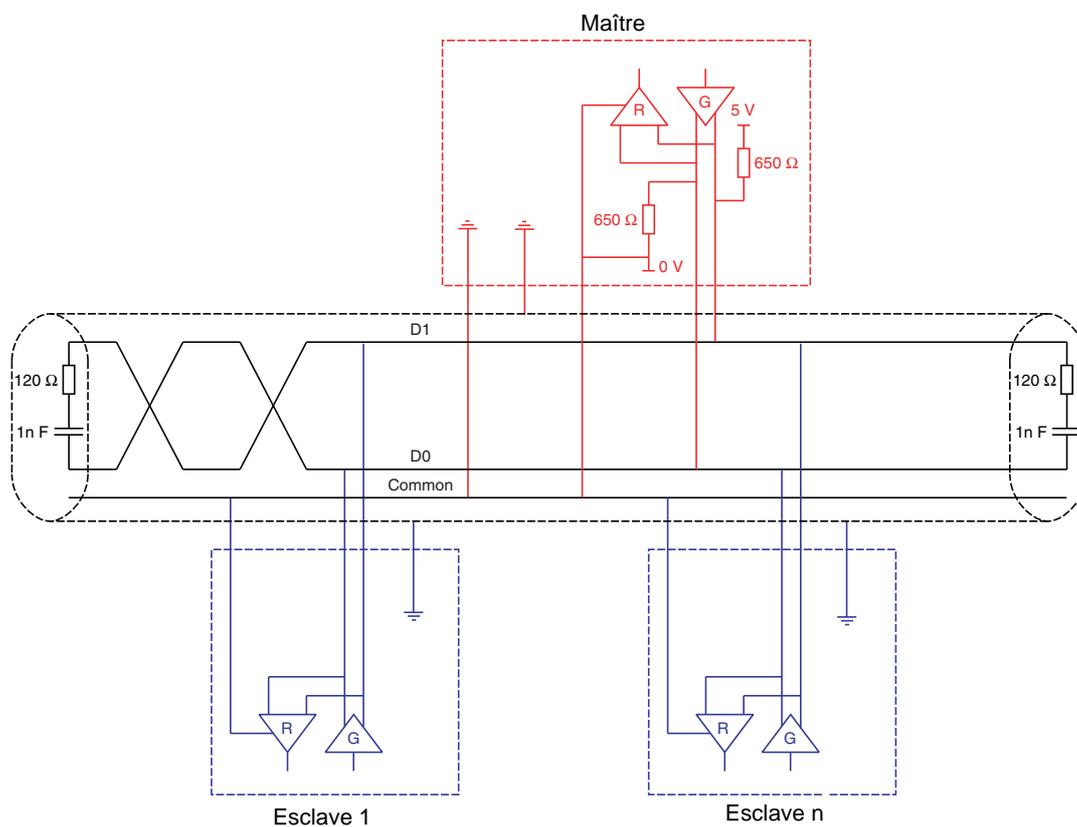
9. Annexes

9. 2. Schéma standard Modbus 2 fils

Le schéma standard correspond à la spécification Modbus diffusée en 2002 sur le site www.modbus.org (Modbus_over_serial_line_V1.pdf, Nov 2002) et particulièrement au schéma bus série multipoint 2 fils.

La carte Modbus (VW3 A3 303) est conforme à cette spécification.

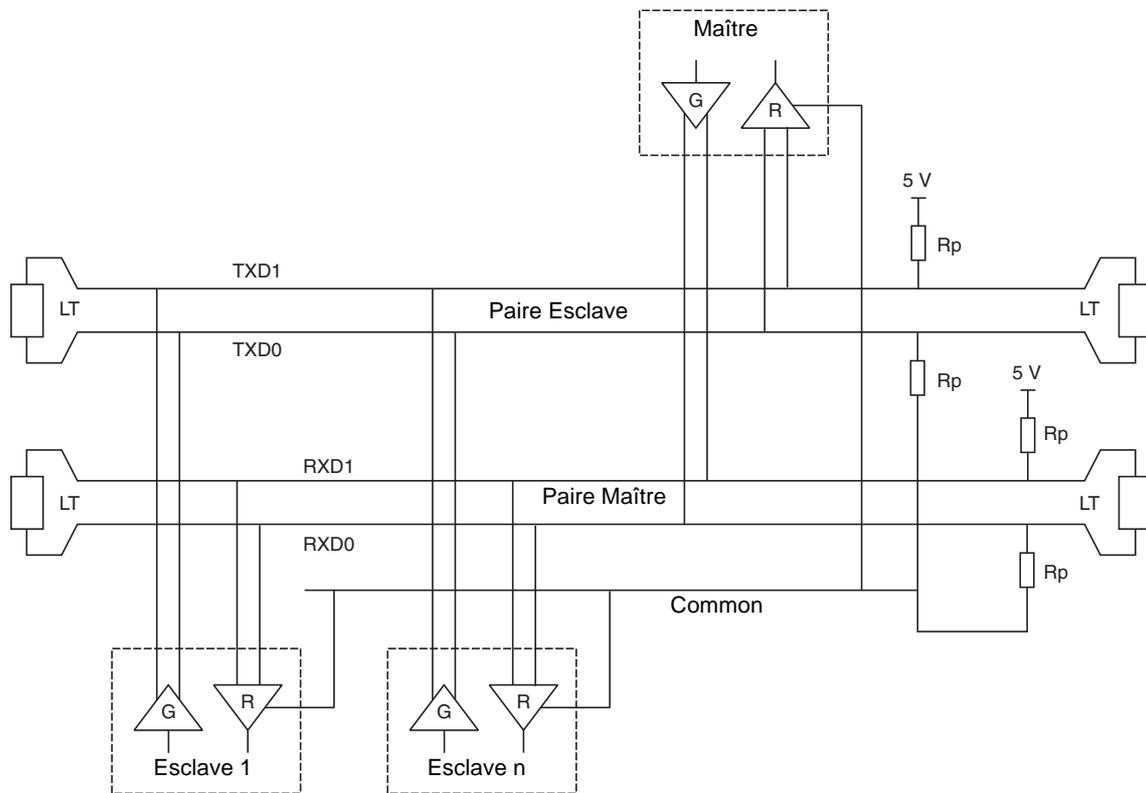
Schéma de principe :



Type de câble principal	Câble blindé 1 paire torsadée et au moins un 3 ^e conducteur
Longueur maximum du bus	1000 m à 19200 bit/s avec le câble Schneider-Electric TSX CSA●00
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	32 stations soit 31 esclaves
Longueur maximum des dérivations	<ul style="list-style-type: none"> • 20 m pour une dérivation • 40 m divisé par le nombre de dérivation sur boîte de dérivation multiple
Polarisation du bus	<ul style="list-style-type: none"> • Une résistance de rappel au 5 V de 450 à 650 Ω (proche de 650 Ω recommandé) • Une résistance de rappel au Common de 450 à 650 Ω (proche de 650 Ω recommandé) Cette polarisation est recommandée au niveau du maître.
Terminaison de ligne	Une résistance 120 Ω 0,25 W en série avec un condensateur 1nF 10 V
Polarité commune	Oui (Common), mis à la terre de protection en au moins un point du bus

9. Annexes

9. 3. Schéma standard Modbus 4 fils

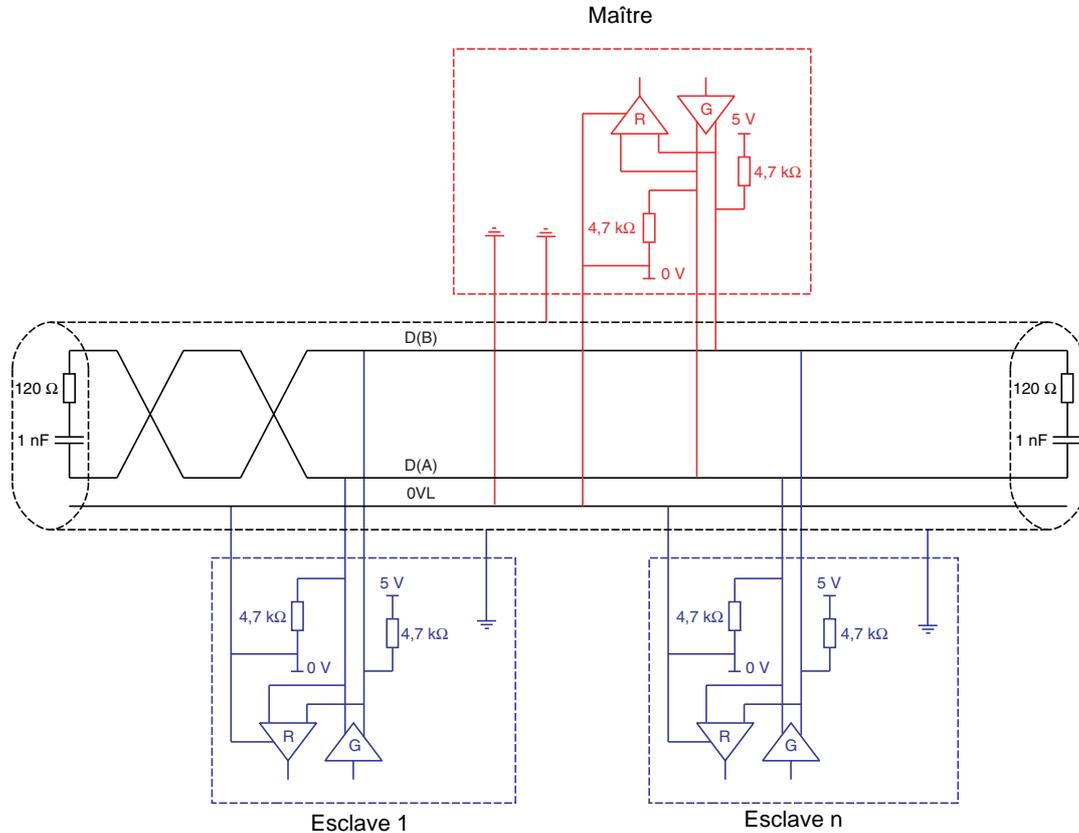


9. Annexes

9. 4. Schéma Uni-Telway

Le schéma du bus Uni-Telway a été utilisé par Schneider-Electric pour les anciennes générations de variateurs et de démarreurs progressifs (ATV58, ATV28, ATS48...), commercialisés avant la publication des spécifications Modbus sur www.modbus.org.

Schéma de principe:

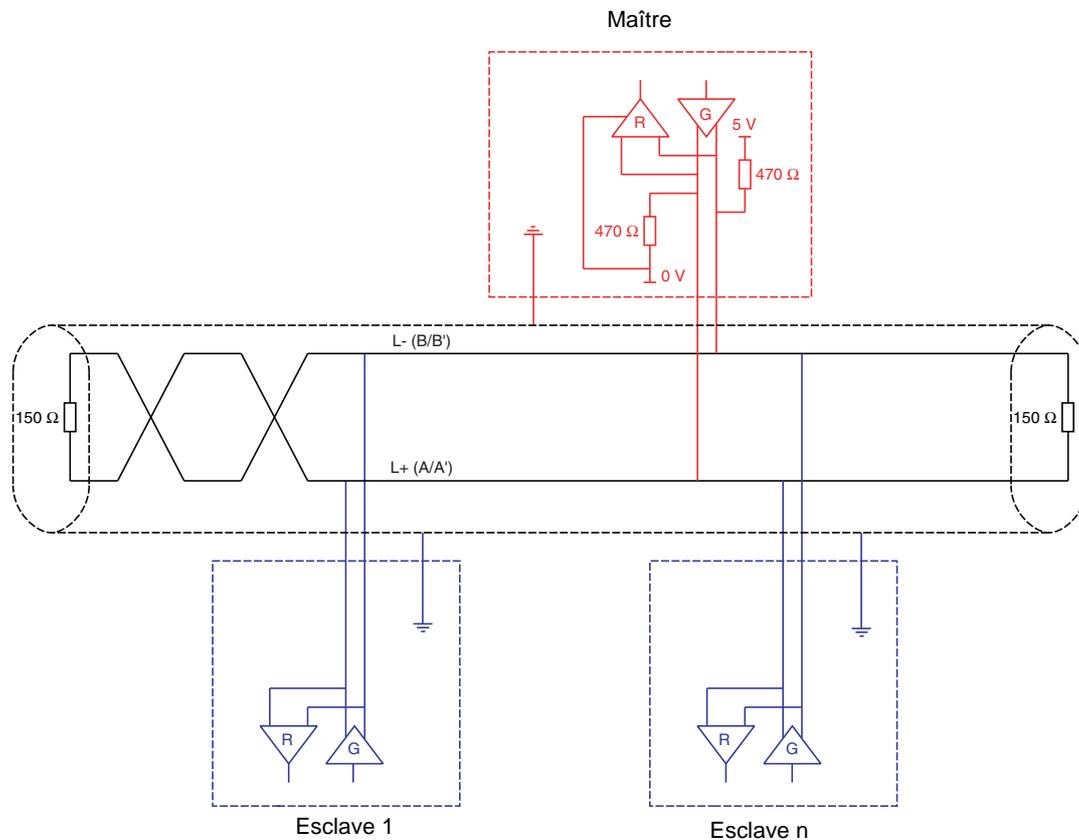


Type de câble principal	Câble 2 paires torsadées blindées par paire
Longueur maximum du bus	1000 m à 19200 bit/s
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	29 stations soit 28 esclaves
Longueur maximum des dérivations	<ul style="list-style-type: none"> • 20m • 40m divisé par le nombre de dérivation sur boîte de dérivation multiple
Polarisation du bus	Pour le maître et chaque esclave: <ul style="list-style-type: none"> • Une résistance de rappel au 5 V de 4,7kΩ • Une résistance de rappel au 0 VL de 4,7 kΩ
Terminaison de ligne	Une résistance 120 Ω 0,25 W en série avec un condensateur 1 nF 10 V
Polarité commune	Oui (0VL) et impédance élevée placée entre 0VL et la masse dans chaque station

9. Annexes

9. 5. Schéma Jbus 2 fils

Schéma de principe :



Type de câble principal	Câble 1 paire torsadée blindée
Longueur maximum du bus	1300 m à 19200 bit/s
Nombre maximum de stations (sans répéteur)	32 stations soit 31 esclaves
Longueur maximum des dérivations	3 m
Polarisation du bus	Une résistance de rappel au 5 V de 470 Ω Une résistance de rappel au 0 V de 470 Ω Cette polarisation est souvent faite au niveau du maître.
Terminaison de ligne	Une résistance de 150 Ω
Polarité commune	Non

9. Annexes

9. 6. Réalisation d'un bus Modbus avec des appareils non standard

■ Différents cas de figure

- Si le bus Modbus est réalisé avec des appareils Schneider-Electric de dernière génération et avec les accessoires de câblage Modbus de Schneider-Electric, l'installation est simple et ne nécessite aucun calcul (voir le chapitre "Raccordement au bus").
- Si un nouveau bus Modbus doit être réalisé avec des appareils de marques différentes ou d'anciennes générations d'appareils qui ne respectent pas le standard Modbus, on doit procéder à quelques vérifications (voir le paragraphe "Recommandations").
- Si, sur un bus Modbus existant, un appareil équipé des polarisations de 4,7 k Ω doit être remplacé par un appareil de nouvelle génération, positionner les 2 commutateurs de polarisation vers le bas pour valider les polarisations 4,7 k Ω de la carte.

Commutateurs de polarisation :



Polarisation de la ligne RS485 à 4,7 k Ω au niveau du variateur.

■ Recommandations

1. Identifier les polarités D0 et D1.

Elles sont repérées de manière différente suivant le standard :

	Standard			
	Modbus	EIA / TIA-485 (RS 485)	Uni-Telway	Jbus
Signaux	D0	A / A'	D(A)	RD + / TD + ou L +
	D1	B / B'	D(B)	RD - / TD - ou L -
	Common	C / C'	0VL	
Générateur	D	G		
Récepteur	R	R		

Cependant, certains composants électroniques RS485 sont marqués à l'inverse de la norme EIA / TIA-485.

Il est parfois nécessaire de faire un essai en connectant un maître et un esclave, puis d'inverser le raccordement en cas d'échec.

2. Vérifier les polarisations.

Etudier la documentation des appareils pour connaître leur polarisation.

S'il y a une polarisation, vérifier si la valeur de la polarisation équivalente est correcte (voir paragraphe "Calcul de la polarisation").

Il n'est pas toujours possible de réaliser une polarisation correcte (par exemple, si le 5 V n'est pas disponible au niveau du maître).

Dans ce cas, il peut être nécessaire de limiter le nombre d'esclaves

3. Choisir une terminaison de ligne.

S'il y a une polarisation, choisissez une terminaison RC (R = 120 Ω , C = 1 nF)

S'il n'est pas possible d'installer une polarisation, choisissez une terminaison de ligne R (R = 150 Ω).

9. Annexes

■ Calcul de la polarisation

□ Principe

On doit s'assurer que la résistance équivalente du bus est comprise entre 162 Ω et 650 Ω.

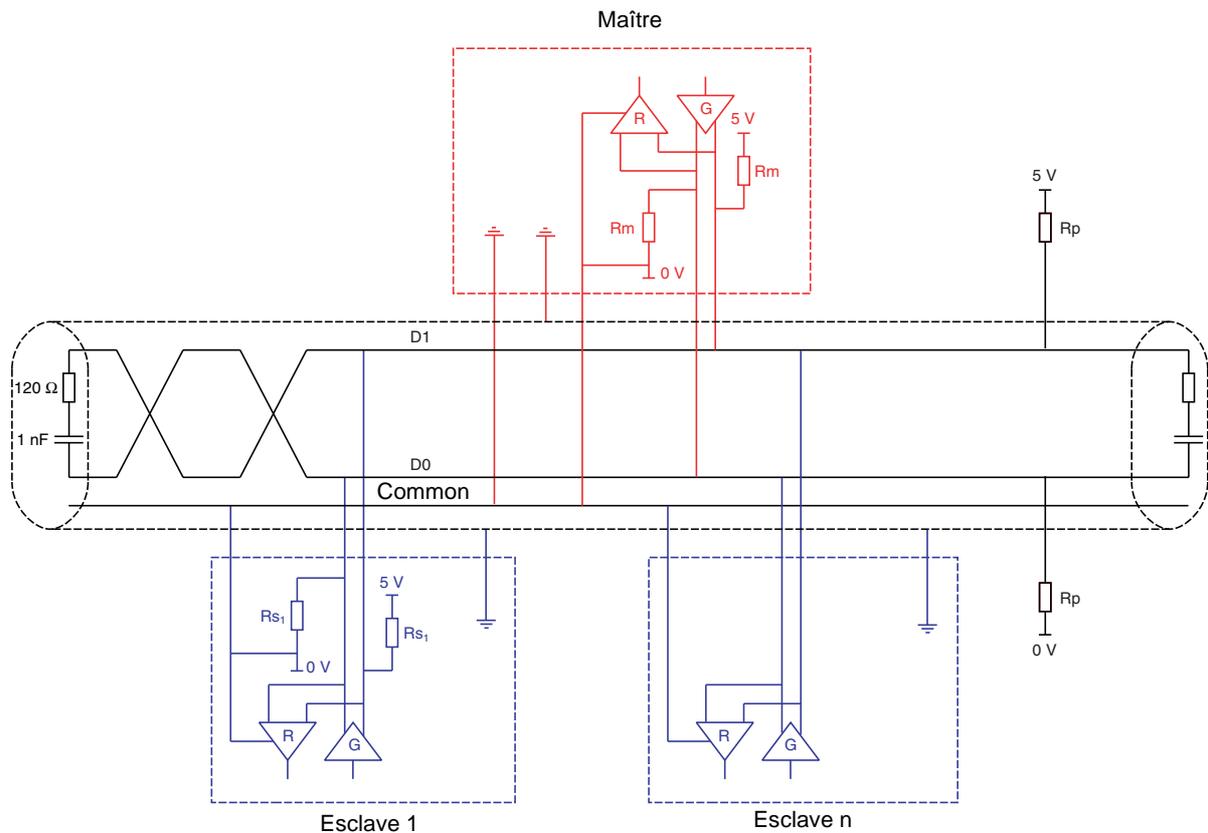
La résistance équivalente du bus (R_e) dépend des résistances de polarisation des esclaves (R_s) et du maître (R_m) :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_m} + \frac{1}{R_{s_1}} + \frac{1}{R_{s_2}} + \dots$$

Si R_e est trop faible, il faut diminuer le nombre d'esclaves.

Si R_e est trop fort, on doit, si possible, adapter la polarisation du maître ou ajouter des résistances de polarisation (R_p).

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{R_m} + \frac{1}{R_{s_1}} + \frac{1}{R_{s_2}} + \dots$$



Exemple 1

Si le maître est équipé d'une polarisation de 470 Ω et tous les esclaves d'une polarisation de 4,7 kΩ, il est possible de connecter au maximum 18 esclaves.

$$R_m = 470 \Omega$$

$$R_s = 4,7 \text{ k}\Omega$$

$$1/R_e = 1/470 + 18 \times 1/4700$$

$$\text{soit } R_e = 168 \Omega$$

Exemple 2

Si la polarisation R_p du bus est de 470 Ω (installée au niveau du maître) et que 2 esclaves ont des polarisations à 4,7 kΩ, la polarisation équivalente est :

$$1/R_e = 1/470 + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{soit } R_e = 1 / (1/470 + 1/4700 + 1/4700)$$

$$\text{et donc } R_e = 390 \Omega.$$

390 Ω est comprise entre 162 Ω et 650 Ω, le schéma est correct.

Pour une polarisation équivalente idéale (650 Ω), on peut adapter la polarisation du maître :

$$1/650 = 1/R_m + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{soit } R_m = 1 / (1/650 - 1/4700 - 1/4700)$$

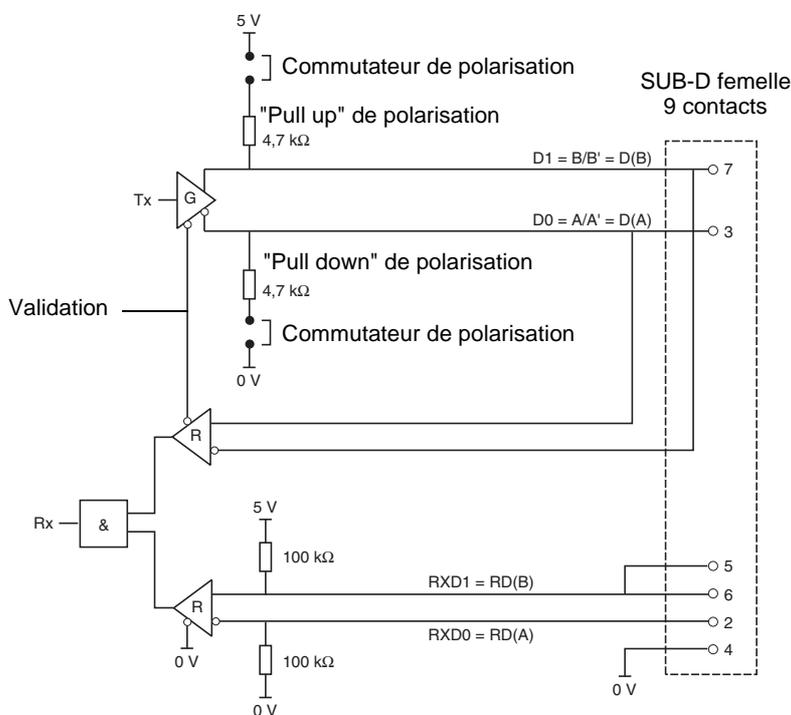
$$\text{et donc } R_m = 587 \Omega.$$

9. Annexes

9. 7. Schéma RS485 de la carte

L'interface RS485 de la carte Modbus est isolée galvaniquement du variateur.

Schéma de principe :



Les commutateurs de polarisation permettent de connecter ou déconnecter les résistances de rappel ("Pull up" et "Pull down") qui réalisent une polarisation de type Modbus (pas de polarisation des esclaves) ou Uni-Telway (polarisation de chaque station à 4,7 kΩ).

9. 8. Brochage du connecteur de la carte

N° contact	Signal
1	Réservé
2	RXD0 = RD(A)
3	D0 = A/A' = D(A)
4	Common = C/C' = 0VL
5	RxD1 = RD(B)
6	RxD1 = RD(B)
7	D1 = B/B' = D(B)
8	Non connecté
9	Non connecté

