

Fiche technique variateur

Test et mise en oeuvre rapide des liaisons Modbus filaires entre un automate M221 et le variateur de vitesse ATV340

Gamme : ATV340 – M221 – Modbus RS485

Introduction

Le but de ce dossier est de montrer comment mettre en œuvre ou tester les liaisons Modbus filaires entre un automate M221 et le variateur de vitesse ATV340,

avec une **programmation minimum**.

Sommaire

1- Comment piloter un variateur ATV340 avec un automate M221	2
1-1 Les variables variateur	2
1-2 Canal Consigne et canal commande	2
1- 3 Les profils	3
1-4 Le scanner d'IO	4
2- Architectures	5
3- Configuration du variateur en Modbus filaire RS485	6
4- Configuration de l'automate	6
4-1 Intégration de l'automate	6
4-2 Configuration du port modbus filaire RS485 de l'automate M221	6
4-3 Intégration de la requête automate	6
4-4 Configuration de la requête	7
5- Finalisation du programme et envoi dans l'automate	10
5-1 Définition de la table d'animation	10
5-2 Intégration des symboles	11
5-3 Validation du programme	11
5-4 Chargement du programme dans l'automate	11
5-6 Test du programme en Modbus filaire RS485)	12
6- Test du variateur ATV340 en profil IO, consigne et commande sur Modbus filaire .	12
6-1 Configuration du variateur	12
6-2 Automate	13

1- Comment piloter un variateur ATV340 avec un automate M221

Le variateur de vitesse ATV340 peuvent être pilotés soit par **son bornier DI1, DI2, .., AI1,AI2,..**, soit par **le HMI intégré**, soit à **distance** par des automates **M221, M340 ou M580** via les bus ou réseaux de communication **TCP Modbus**, CanOpen , Modbus série.

Pour ce dernier cas, les automates verront les variateurs comme une table de paramètres, chaque paramètre ayant une adresse et une signification précise.

Chaque type de variateur dispose de tables de paramètres conséquentes, mais, de fait, 4 variables sont suffisantes pour entraîner le moteur :

- **CMD** : variable à écrire, permet d'activer le variateur de Rdy ou Nst vers RUN,
- **LFR** : variable à écrire, lorsque le variateur est en RUN, permet de lui fournir la consigne vitesse,
- **ETA** : permet de connaître l'état du variateur : Prêt ? , sous tension ? , en défaut ? , etc. : variable à lire exclusivement ,
- **RFR** : permet de lire la fréquence réelle du variateur.

1-1 Les variables variateur

L'ATV340 comporte ~ mille variables possibles et les plus utilisées sont :

Code	Name	Logic address	CANopen index	DeviceNet path
CMD	Control word	16#2135 = 8501	16#2037/2	16#8B/01/66 = 139/01/102
CMI	Extended control word	16#2138 = 8504	16#2037/5	16#8B/01/69 = 139/01/105
RPR	Reset counters command	16#0C30 = 3120	16#2001/15	16#70/01/79 = 112/01/121
LFRD	Speed setpoint	16#219A = 8602	16#2038/3	16#8C/01/03 = 140/01/03
LFR	Frequency setpoint	16#2136 = 8502	16#2037/3	16#8B/01/67 = 139/01/103
PISP	PID regulator setpoint	16#2137 = 8503	16#2037/4	16#8B/01/68 = 139/01/104
AIV1	First virtual AI value	16#14A1 = 5281	16#2016/52	16#7B/01/52 = 123/01/82
AIV2	Second virtual AI value	16#14A3 = 5283	16#2016/54	16#7B/01/54 = 123/01/84
MFR	Multiplying coefficient	16#2E37 = 11831	16#2058/20	16#9C/01/20 = 156/01/32
ETA	Status word	16#0C81 = 3201	16#2002/2	16#71/01/02 = 113/01/02
RFRD	Output velocity	16#219C = 8604	16#2038/5	16#8C/01/05 = 140/01/05
RFR	Output frequency	16#0C82 = 3202	16#2002/3	16#71/01/03 = 113/01/03
OTR	Motor torque	16#0C85 = 3205	16#2002/6	16#71/01/06 = 113/01/06
LCR	Motor current	16#0C84 = 3204	16#2002/5	16#71/01/05 = 113/01/05

1-2 Canal Consigne et canal commande

Un variateur Schneider Electric est piloté via deux canaux : commande et consigne :

- son canal commande : c'est l'ordre de marche : une information binaire délivrée par exemple au bornier par l'entrée DI1 mais qui peut l'être aussi par les mots CMD et ETA échangé entre un automate et le variateur à partir de la connexion intégrée Ethernet TCP (l'automate pilote le variateur en écrivant son mot de commande CMD et en vérifiant si l'ordre qu'il a envoyé a bien été interprété par le variateur par la lecture du mot ETA.
- son canal consigne : c'est la consigne de vitesse : une information numérique délivrée par exemple par un entrée analogique au bornier AI1 ou par Ethernet TCP via le mot LFRD.

1- 3 Les profils

Il est possible de configurer ces canaux consigne et commande via trois profils : **Séparés**, **Non séparés** et **Profil IO**

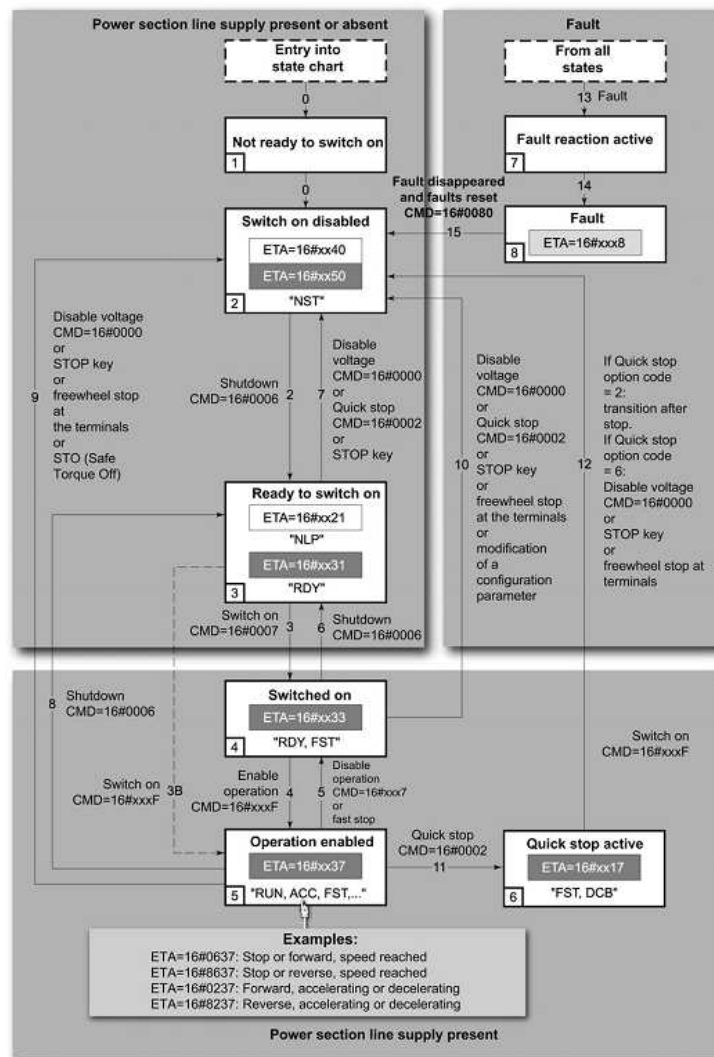
Non séparés

Déterminer le canal consigne revient à déterminer de facto le canal commande.

Séparés

Il est nécessaire de spécifier le canal consigne et le canal commande, exemple faire démarrer le variateur avec l'entrée bornier DI1 et lui fournir une consigne de vitesse via un automate par sa connexion intégrée Ethernet TCP.

Pour ces deux profils, lorsque le canal commande du variateur est choisi comme étant un bus (CanOpen, Modbus RS485) ou un réseau (Ethernet), l'automate et le variateur vont respecter un protocole d'échange normalisé (CIA402) et qui se traduit par une séquence bien déterminée entre les mots de Commande CMD et mot d'état ETA.



Séquence à respecter :

- Etat initial du variateur : ETA = **16#0250** ou **16#02D0** → le variateur affiche NST,
- Ecrire **CMD = 16#0006**, attendre que **ETA** passe à **16#x231** ou à **16#x2B1** → le variateur affiche RDY,
- Ecrire **CMD = 16#0007**, attendre que **ETA** passe à **16#x233** ou **16#2B3**,
- Ecrire **CMD = 16#000F**, attendre que **ETA** passe à **16#x637** ou **16#2B7** → le variateur affiche RUN,

- Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **LFRD** = valeur de fréquence souhaitée, vérifier que **LFR** ait cette valeur, puis **ETA** passe à **16#x6B7**, le variateur affiche la fréquence, le moteur fonctionne.

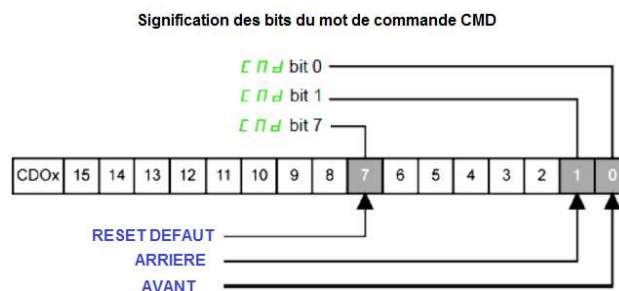
Pour arrêter le moteur, écrire **CMD = 16#0000**,

Pour acquitter un défaut, écrire **CMD = 16#0080**.

Profil IO

Il est caractérisé par :

- la spécification des deux canaux séparés comme pour le profil Séparés,
- un échange très simplifié entre le variateur et l'automate, Le **CMD** n'a plus la même signification que lorsque l'on est en mode Séparés ou Non séparés, il suffit, dans ce mode, de positionner le **CMD** à 1 et d'écrire la consigne.



Etat initial du variateur : **ETA = 16#x233**,

Ecrire **CMD = 16#0001** dans le variateur, attendre que **ETA** passe à **16#x637**,

Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **LFRD** = fréquence souhaitée dans le variateur, vérifier **LFR**.

1-4 Le scanner d'IO

Les automates Schneider disposent de requêtes qui permettent de lire ou écrire des tableaux de variables consécutives.

Les variables à lire ou écrire dans le variateur ne sont pas toutes consécutives, auquel cas il sera nécessaire d'utiliser autant de fois ces requêtes de lecture/écriture qu'il y a de variables non consécutives.

C'est pour cette raison qu'il existe dans les variateurs un scanner d'IO, en fait deux tables de x mots (en écriture et en lecture) dans lesquelles il est possible de définir des adresses de variables non consécutives. L'automate lira alors en une seule requête de lecture/écriture jusqu'à 2x variables.

Voici les adresses du Scanner d'IO du variateur ATV340 : 12741 pour la première adresse d'écriture et 12761 pour la première adresse de lecture, la dimension est variable suivant les variateurs ainsi le scanner

Il est utilisé lors de tous type de communication : modbus filaire, CanOpen, Ethernet , etc..

Ce scanner est modifiable directement à partir de l'afficheur intégré du variateur.

Code	Name	Logic address	
NC1	Communication scanner, value of write word 1	16#31D9 = 12761	CMD
NC2	Communication scanner, value of write word 2	16#31DA = 12762	Consigne
NC3	Communication scanner, value of write word 3	16#31DB = 12763	LSP : Low Speed
NC4	Communication scanner, value of write word 4	16#31DC = 12764	
NC5	Communication scanner, value of write word 5	16#31DD = 12765	
NC6	Communication scanner, value of write word 6	16#31DE = 12766	
NC7	Communication scanner, value of write word 7	16#31DF = 12767	
NC8	Communication scanner, value of write word 8	16#31E0 = 12768	
NM1	Communication scanner, value of read word 1	16#31C5 = 12741	ETAT
NM2	Communication scanner, value of read word 2	16#31C6 = 12742	Vitesse
NM3	Communication scanner, value of read word 3	16#31C7 = 12743	LCR : Retour courant
NM4	Communication scanner, value of read word 4	16#31C8 = 12744	
NM5	Communication scanner, value of read word 5	16#31C9 = 12745	
NM6	Communication scanner, value of read word 6	16#31CA = 12746	
NM7	Communication scanner, value of read word 7	16#31CB = 12747	
NM8	Communication scanner, value of read word 8	16#31CC = 12748	

Scanner d'IO du variateur
8 mots en lecture
8 mots en écriture

— Réglages usine

— Variables ajoutées en exemple

En retour réglage usine, les scanners d'IO sont prédéterminés avec deux variables en lecture (ETA et RFRD) et de deux variables en écriture (CMD et LFRD), il est possible d'ajouter des variables ainsi dans l'exemple LCR (Courant moteur) et LSP (vitesse minimum).

Scanner de lecture

Adresse 0 ou 12761 : ETA : Etat du variateur (valeur en retour réglage usine)

Adresse 1 ou 12762 : RFRD : Vitesse (valeur en retour réglage usine)

Adresse 2 ou 12763 : LCR : Courant (valeur à définir)

Scanner d'écriture

Adresse 0 ou 12741 : CMD : Commande du variateur (valeur en retour réglage usine)

Adresse 1 ou 12742 : LFRD : Consigne vitesse (valeur en retour réglage usine)

Adresse 2 ou 12743 : LSP : Petite vitesse (valeur à définir)

2- Architectures



3- Configuration du variateur en Modbus filaire RS485

Menu Principal :

5 Réglages complets → 5.3 Commande/referen → Config Ref Freq 1 = Fréq. Réf. modbus

6 Communication → 6-1 paramètre de COM → Modbus SL → Bus Terrain Modbus

- Adresse modbus = 1 (adresse modbus),
- vitesse modbus = 192000 bit/s (vitesse),
- format modbus = 8-E-1 (8 bits , parité paire),
- timeoutmodbus =10.0s

4- Configuration de l'automate

4-1 Intégration de l'automate

Un automate M221 en configuration simplifiée : un automate intégré (ici TM221MET/G), en voici la configuration à partir de SoMachine Basic.

Scanner IO lecture

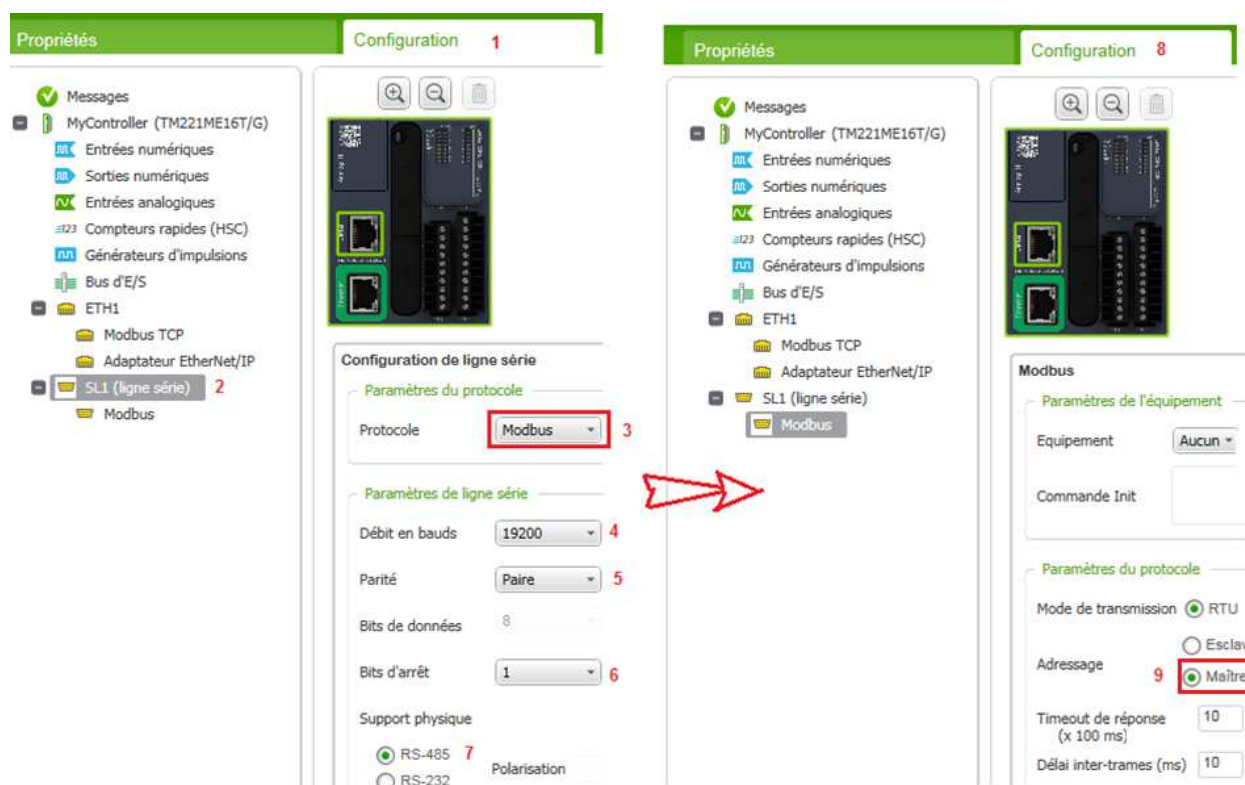
Adresse 12741 : Entier 1 : ETA : état du variateur
Adresse 12742 : Entier 2 : RFRD : Vitesse

Scanner IO écriture

Adresse 12761 : Entier 1 : CMD : Commande
Adresse 12762 : Entier 2 : LFRD : Consigne

4-2 Configuration du port modbus filaire RS485 de l'automate M221

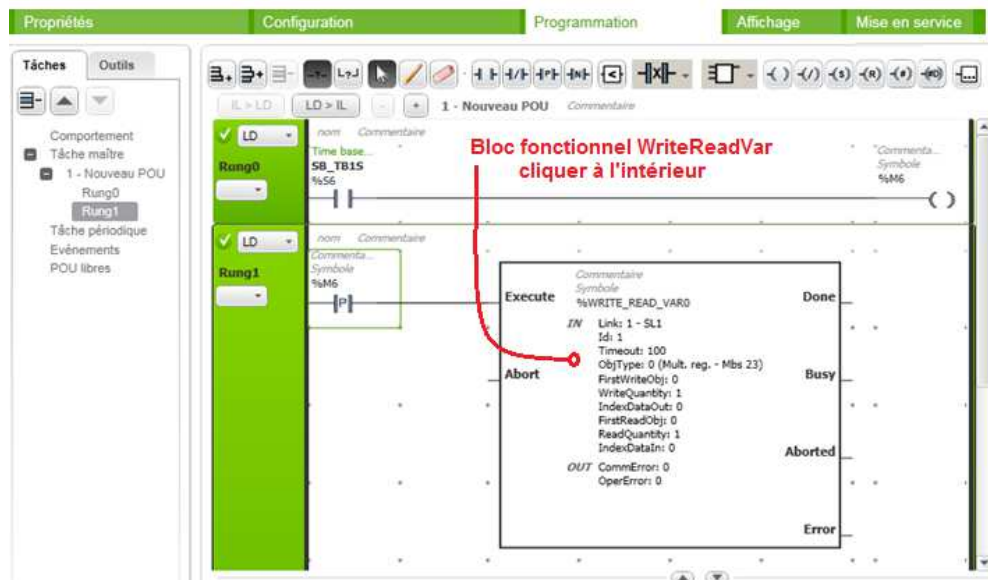
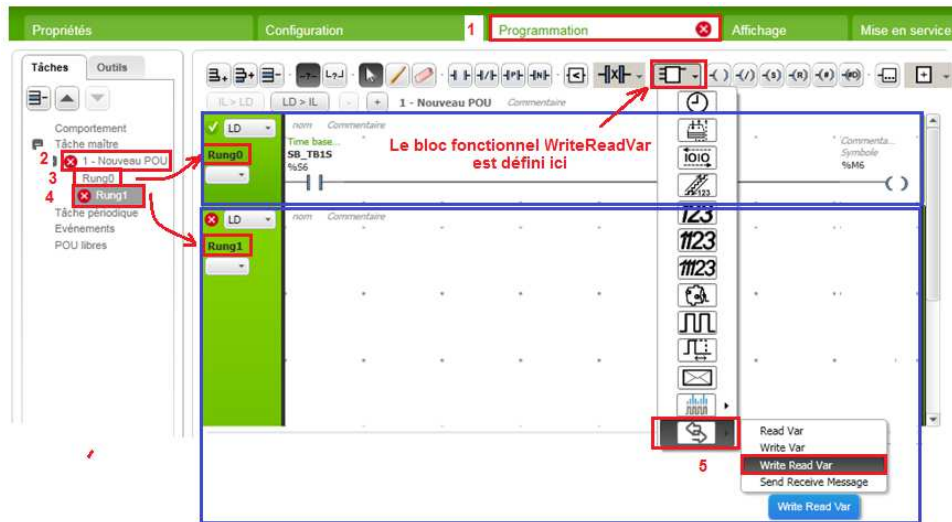
Il suffira de positionner le port en "Modbus" et de déclarer l'adressage en "maître"



4-3 Intégration de la requête automate

L'étape suivante consiste à l'intégration d'un module fonctionnel WriteRedVar qui va permettre de lire et écrire dans le scanner d'IO du variateur, pour ceci :

- Créer un POU,
- Dans ce POU, créer un premier Rung qui va permettre à partir de la variable système %S6 de créer une variable %M6 qui cadencera l'activation du module fonctionnel.



4-4 Configuration de la requête

4-4-1 Configuration de la requête lors de l'utilisation du port Modbus filaire

Il est possible en modbus filaire d'aller directement lire et écrire dans le variateur en utilisant la scanner d'IO interne.

- Id = 0
- Link = 1-SL1

Avec utilisation du scanner d'IO interne

Propriétés Write Read Var													
Utilisé	Adresse	Symbole	Link	Id	Timeout	ObjType	FirstWriteObj	WriteQuantity	IndexDataOut	FirstReadObj	ReadQuantity	IndexDataIn	Commentaire
☒	%WRITE_READ_VAR0	1 - SL1	1	1	100	0 (Mult. reg. - Mbs 23)	12761	3	100	12741	3	200	

3 variables en écriture

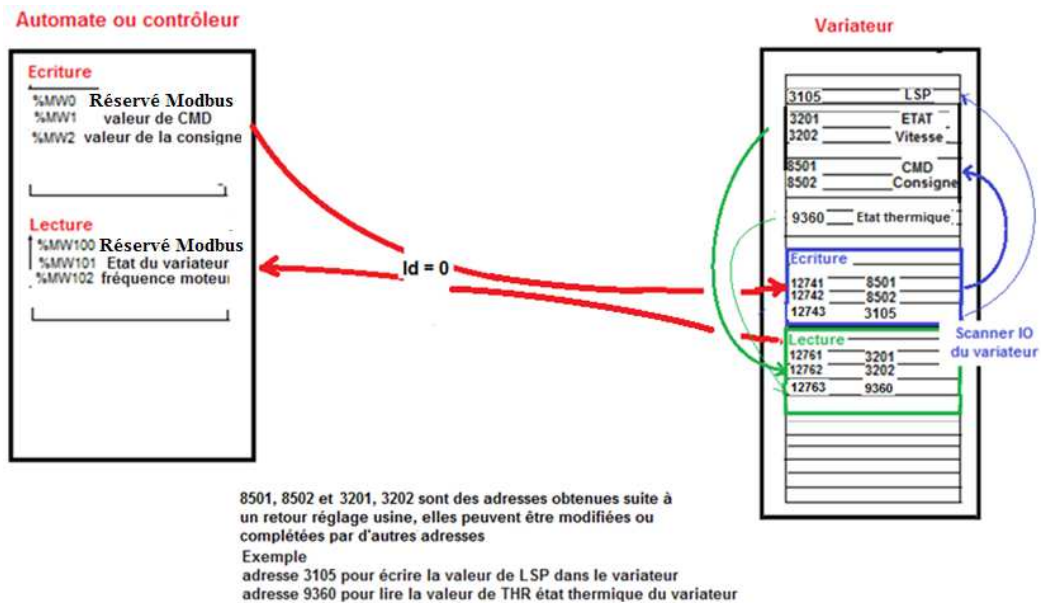
- réservé modbus
- CMD (réglage usine)
- Consigne (réglage usine)

écrites à partir de %MW100

3 variables en lecture

- réservé modbus
- ETAT (réglage usine)
- Vitesse (réglage usine)

A traiter par l'automate à partir de %MW200



Sans utilisation du scanner d'IO (adressage direct des variables variateur)

Propriétés Write Read Var												
Utilisé	Adresse	Symbole	Link	Id	Timeout	ObjType	FirstWriteObj	WriteQuantity	IndexDataOut	FirstReadObj	ReadQuantity	IndexDataIn
☒	%WRITE_READ_VAR0	1 - SL1	1	1	100	0 (Mult. reg. - Mbs 23)	8501	2	100	3201	2	200

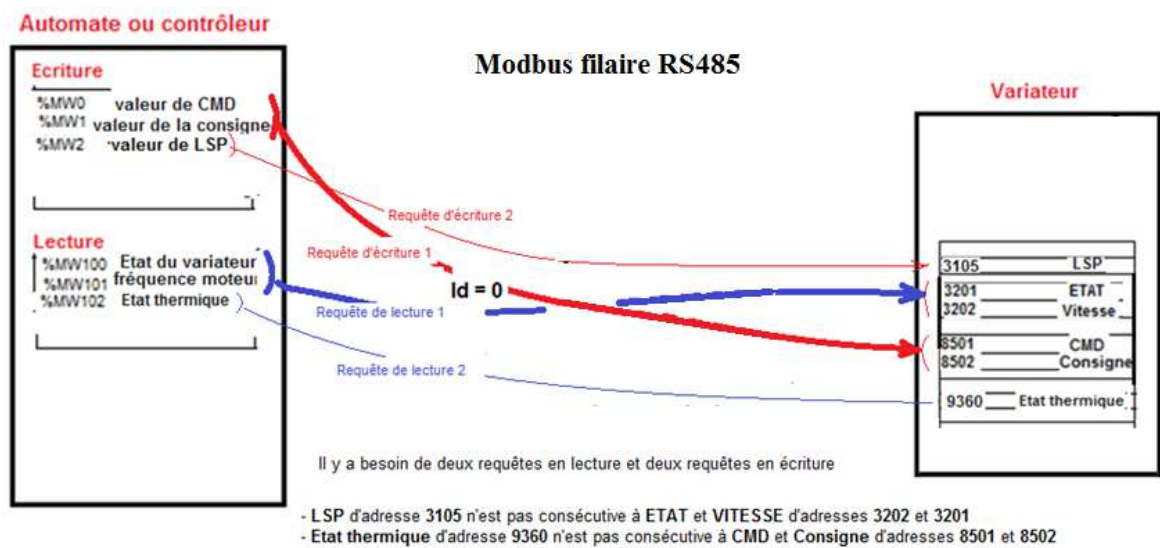
Il n'y a plus de variables réservées Modbus

2 variables en écriture

- CMD
- Consigne

2 variables en lecture

- ETAT
- Vitesse



4-4-2 Ajout de variable dans le scanner d'IO interne au variateur

Le propre du scanner d'IO est de pouvoir ajouter des variables en lecture et écriture dans ses 16 variables.

Pour écrire dans le scanner d'IO le paramètre LSP (petite vitesse) d'adresse 3015, la première adresse disponible du scanner d'IO est 12744 puisque 12742, 12743 sont utilisés par ETAT et Vitesse et que 12741 est réservé Modbus.

Pour le configurer dans le variateur

Menu Principal :

6 Communication → 6.1 Paramètre de COM → Modbus SL → Bus Terrain Modbus → Scanner Com Entrée →

Scan Com Ent. Adr.1 → Reg Etat CIA402 = 3201

Scan Com Ent. Adr.2 → RFRD = 8640

Scan Com Ent. Adr. 3 → Courant moteur = 3204

Pour lire dans le scanner d'IO l'état thermique moteur THR d'adresse 9360, la première adresse disponible du scanner d'IO est 12764 puisque 12762, 12763 sont utilisés par CMD et Consigne, 12761 est réservé Modbus.

Pour le configurer dans le variateur

6 Communication → 6.1 Paramètre de COM → Modbus SL → Bus Terrain Modbus → Scanner Com Sortie →

Scan Com Ent. Adr.1 → Registre Commande Valide = 8501

Scan Com Ent. Adr.2 → LFRD = 8602

Scan Com Ent. Adr. 3 → Vitesse basse = 3105

Pour le configurer dans la requête, il suffira d'ajouter une variable.

Propriétés Write Read Var													
Utilisé	Adresse	Symbole	Link	Id	Timeout	ObjType	FirstWriteObj	WriteQuantity	IndexDataOut	FirstReadObj	ReadQuantity	IndexDataIn	Commentaire
☒	%WRITE_READ_VAR0	1 - SL1	1	100	100	0 (Mult. reg. - Mbs 23)	12761	4	100	12741	4	200	

4 variables en écriture

- réservé Modbus
- CMD
- Consigne
- LSP

4 variables en lecture

- réservé modbus
- ETAT
- Vitesse
- THR

4-4-3 Visualisation des variables variateur ATV340 par l'automate M221

Vu de l'automate M221, les variables automatiques %MWxx seront associées aux variables variateur de la façon suivante :

Scanner IO écriture

- En mode filaire RS485 avec utilisation du scanner d'IO interne au variateur

Scanner IO écriture

Adresse 12741 du scanner de lecture : %MW100 : CMD

Adresse 12742 du scanner de lecture : %MW101 : LFRD ou Consigne,

Adresse 12743 du scanner de lecture : %MW102 : LSP

Scanner IO lecture

Adresse 12761 du scanner d'écriture : %MW200 : ETA,

Adresse 12762 du scanner d'écriture : %MW201 : RFRD ou Vitesse

Adresse 12763 du scanner d'écriture : %MW202 : THR

5- Finalisation du programme et envoi dans l'automate

5-1 Définition de la table d'animation

The screenshot shows the 'Table d'animation_0' configuration window. The table lists the following entries:

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100		
☒	☐	%MW101		
☐	☐	%MW102		
☒	☐	%MW200		
☒	☐	%MW201		
☐	☐	%MW202		

Red arrows indicate the mapping of these variables to the ladder logic diagram in the workspace. The diagram shows a network with a green coil (labeled %M6) and a network box labeled 'Execute' with 'Abort' and 'Done' states. The 'Execute' state is linked to the 'Table d'animation_0'.

5-2 Intégration des symboles

- En mode filaire RS485 avec utilisation du scanner d'IO interne au variateur

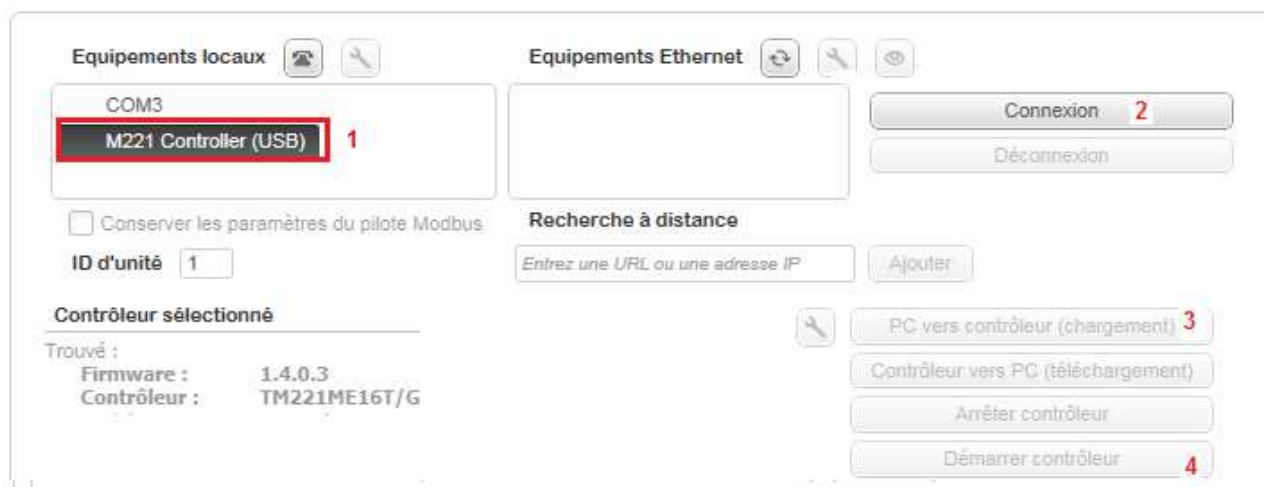
%MW100 : CMD
%MW101 : Consigne
%MW102 : LSP

%MW200 : ETAT
%MW201 : Vitesse
%MW202 : THR

5-3 Validation du programme



5-4 Chargement du programme dans l'automate



5-6 Test du programme en Modbus filaire RS485)

Voici la table d'échange

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100	CMD	0
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0250
☒	☐	%MW201	VITESSE	0

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100	CMD	16#0006
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0231
☒	☐	%MW201	VITESSE	0

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100	CMD	16#0007
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0233
☒	☐	%MW201	VITESSE	0

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100	CMD	16#000F
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0237
☒	☐	%MW201	VITESSE	0

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur
☒	☐	%MW100	CMD	16#000F
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	1500
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0237
☒	☐	%MW201	VITESSE	500

6- Test du variateur ATV340 en profil IO, consigne et commande sur Modbus filaire

6-1 Configuration du variateur

En modbus filaire

5 Réglages complets → 5.3 Commande/referen → mode contrôle = profil E/S
→ Config Ref Freq 1 = Fréq. Réf. modbus
→ Canal de commande = MODBUS

Configuration de l'adresse Modbus, vitesse de communication, type de parité, nombre de bits de données, bits de stop,

6 Communication → 6-1 paramètre de COM → Modbus SL → Bus Terrain Modbus
→ Adresse modbus = 1 (adresse modbus),
→ vitesse modbus = 192000 bit/s (vitesse),
→ format modbus = 8-E-1 (8 bits , parité paire),
→ timeoutmodbus =10.0s

6-2 Automate

Le programme reste identique, seul va être modifié le test :

Etat initial du variateur : ETA = **16#x233**,
Ecrire **CMD = 16#0001** dans le variateur, attendre que **ETA** passe à **16#x637**,
Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **CONSIGNE** = fréquence souhaitée dans le variateur,
vérifier Vitesse,

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur	
☒	☐	%MW100	CMD	0	
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0	
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0233	Le variateur affiche Rdy
☒	☐	%MW201	VITESSE	0	

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur	
☒	☐	%MW100	CMD	16#0001	
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	0	Ecrire 1 dans le mot de commande
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0237	
☒	☐	%MW201	VITESSE	0	

Utilisé	Trace	Adresse	Symbole	Valeur	
☒	☐	%MW100	CMD	16#0001	
☒	☐	%MW101	CONSIGNE	1500	Ecriture de la consigne
☒	☐	%MW200	ETAT	16#0237	
☒	☐	%MW201	VITESSE	500	