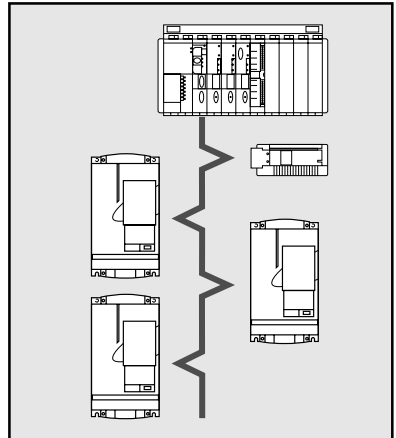


# Altivar 58

Guide d'exploitation  
User's Manual

Carte de communication  
protocole Modbus Plus  
Modbus Plus protocol  
Communication card

VW3-A58302



**GROUPE SCHNEIDER**

■ Merlin Gerin ■ Modicon ■ Square D ■ Telemecanique

---

**Carte de communication protocole Modbus Plus**

**Page 2**

---

**Modbus Plus protocol Communication card**

**Page 24**

---



Lorsque le variateur est sous tension, les éléments de puissance ainsi qu'un certain nombre de composants de contrôle sont reliés au réseau d'alimentation. *Il est extrêmement dangereux de les toucher. Le capot du variateur doit rester fermé.*

Après mise hors tension réseau de l'ALTIVAR, *attendre 3 minutes avant d'intervenir dans l'appareil.* Ce délai correspond au temps de décharge des condensateurs.

**NOTE**

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.

# Sommaire

---

## Mise en œuvre matérielle

<a href="#">Présentation</a>	4
<a href="#">Installation de la carte, adresse, raccordement</a>	5 à 7
<a href="#">Structure du réseau</a>	8

## Mise en œuvre logicielle

<a href="#">Configuration des fonctions de communication</a>	9
<a href="#">Variables de l'Altivar 58 et échange de données</a>	10
<a href="#">Bloc MSTR</a>	11 et 12
<a href="#">Peer Cop</a>	13 à 15

<a href="#">Commande du variateur</a>	16 et 17
---------------------------------------	----------

<a href="#">Optimisation des performances du réseau</a>	18
---	----

<a href="#">Principe de la communication</a>	19 à 21
--	---------

<a href="#">Diagnostics</a>	22
-----------------------------	----

<a href="#">Exemple de mise en œuvre du service Peer Cop et Global Data</a>	23
---	----

## Présentation

La carte de communication Modbus Plus® VW3-A58302 vous permet de raccorder un variateur Altivar® 58 à des réseaux Modbus Plus.

Utiliser les éléments suivants (disponibles au catalogue Schneider Automation) :

- Un câble de dérivation de 2,4 à 6 m :

Câbles de dérivation Modbus Plus

Longueur du câble en bobine	N° catalogue
2,4 m	990NAD219 10
6 m	990NAD219 30

- Un boîtier de dérivation Modbus Plus 990NAD230 00
- Un câble principal Modbus Plus (la longueur dépend de votre installation) :

Câbles principaux Modbus Plus

Longueur du câble en bobine	N° catalogue
30,5 m	490NAA271 01
152,5 m	490NAA271 02
305 m	490NAA271 03
457 m	490NAA271 04
1525 m	490NAA271 05

En tant que nœud d'un réseau, le variateur Altivar 58 peut recevoir des messages de données et y répondre. Cet échange de données permet à votre réseau d'accéder à certaines fonctions de l'Altivar 58 comme :

- Le téléchargement de paramètres de configuration,
- La commande et le contrôle,
- La surveillance,
- Le diagnostic.

Nous vous invitons à consulter également les documents suivants :

- Modicon, Réseau Modbus Plus, Manuel d'installation et planification 890 USE 100 01,
- Modicon, Protocoles Modbus, Manuel de référence PI-MBUS-300 (document en anglais).

# Mise en œuvre matérielle

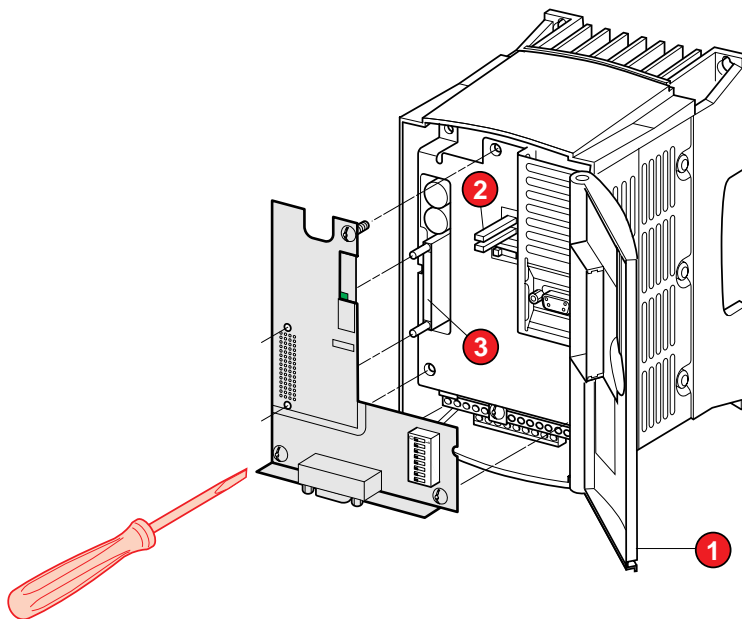
## Installation de la carte, adresse, raccordement

### 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.

### Installation de la carte dans le variateur



### Précautions de montage

S'assurer que le variateur est hors tension.

Pour accéder à l'emplacement de montage de la carte option, déverrouiller le capot (1) et le faire pivoter.

Contrôler l'absence de tension sur le bus continu : DEL verte (2) (POWER) éteinte, attendre 3 minutes après mise hors tension.

Retirer le cache de protection IP20 du connecteur (3) sur le support de la carte contrôlée.

Monter la carte option sur le support de la carte contrôlée par enfichage sur le connecteur (3), la fixer par ses trois vis.

# Mise en œuvre matérielle

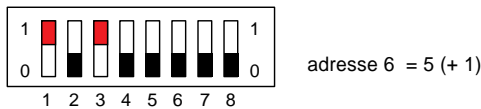
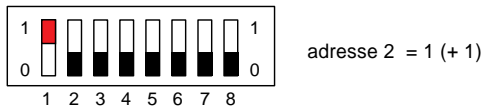
## Codage de l'adresse du variateur :

Un Altivar 58 est identifié sur le bus Modbus Plus par son adresse, codée de 1 à 64.

L'adresse correspond au nombre binaire donné par la position 0 ou 1 des 8 commutateurs (1) de la carte, augmenté de 1 (en fait seuls les 6 premiers sont utilisés pour l'adresse).

**Attention :** les bits de poids faibles sont à gauche.

Exemples :



Tous les commutateurs à 0 donnent l'adresse 1.

## Validation / dévalidation de la carte :

La validation et la dévalidation de la carte se font par le commutateur 7 :

- carte inhibée : commutateur 7 à 1
- carte validée : commutateur 7 à 0

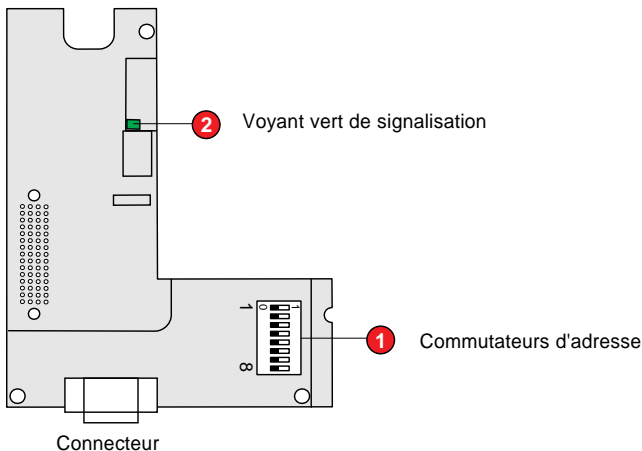
Le commutateur 8 n'est pas utilisé.

L'adresse modifiée n'est prise en compte qu'à la prochaine remise sous tension du variateur, la position du commutateur 7 également.

## Voyant lumineux de signalisation :

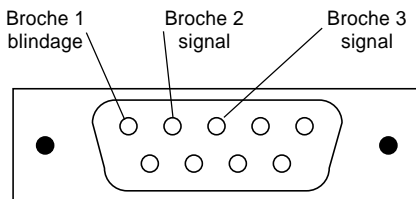
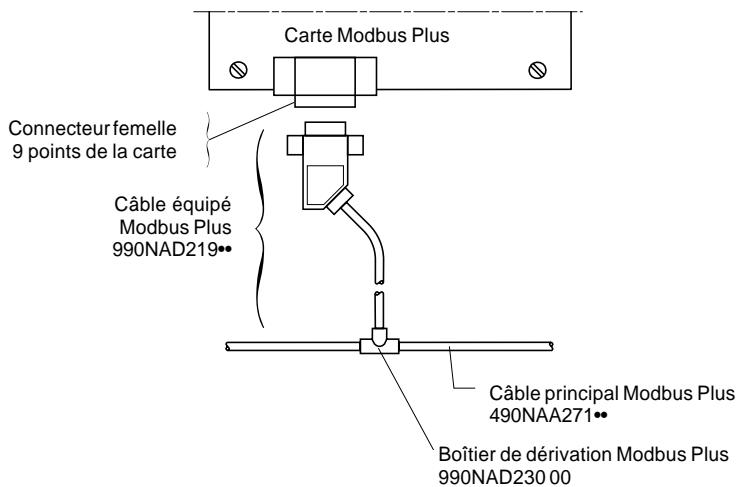
La carte Modbus Plus est munie d'un voyant de signalisation (2) dont le fonctionnement est détaillé au chapitre mise en œuvre logicielle.

## Disposition de la carte :



# Mise en œuvre matérielle

Raccordement (voir catalogue Schneider Automation)



Connecteur SUB-D 9 points



## Structure du réseau

Modbus Plus est un réseau local spécialement conçu pour des applications de contrôle industriel. Il est possible de connecter directement jusqu'à 32 nœuds au câble omnibus du réseau dont la longueur peut atteindre 450 m. Des répéteurs permettent d'augmenter la longueur du câble jusqu'à 1800 m et le nombre de nœuds jusqu'à 64.

En tant que nœud d'un réseau Modbus Plus, le variateur Altivar 58 peut recevoir des messages de données provenant d'un automate maître, y répondre et ranger les informations dans la base de données globale du réseau. D'autres nœuds peuvent avoir accès aux variateurs sur le réseau local ou sur des réseaux déportés par l'intermédiaire de ponts.

Le document "Réseau Modbus Plus Manuel d'installation et Planification 890 USE 100 01" présente en détail le réseau Modbus Plus logique (description de la séquence jeton, etc ...) et physique (câblage, boîtier de dérivation , etc...).

# Mise en œuvre logicielle

## Configuration des fonctions de communication

### Première mise sous tension

Lors de la première mise sous tension la carte Modbus Plus est reconnue automatiquement par l'Altivar 58. Elle donne accès au menu de configuration 8-COMMUNICATION du terminal d'exploitation.

### Configuration

Sélectionner le menu 8- COMMUNICATION donnant accès aux paramètres de configuration de la carte option Modbus Plus.

Ce menu vous permet de configurer tous les paramètres de communication. A l'aide du clavier entrer dans le menu 8 SL (Serial Link, Communication). Le premier paramètre est l'adresse du variateur dans le réseau, ce paramètre est accessible uniquement en lecture sur le terminal, car il est configurable matériellement sur la carte par les commutateurs 1 à 6.

La modification des paramètres de communication n'est possible que quand le moteur est à l'arrêt.

Paramètres	Code	Plage	Par défaut	Remarques
Adresse	<i>A d r C</i>	1-64	1	Adresse du noeud Modbus Plus, (uniquement en lecture sur le terminal) configurable par les commutateurs 1 à 6
Protocole	<i>- P r o</i>	-	-	Réglé systématiquement sur Modbus Plus si la carte est présente. En lecture uniquement.
Time out (1)	<i>- t L P</i>	0.1 à 60 s	1.0	Incrément de 10 ms.
Peer Cop node	<i>- P r C</i>	non/oui	non	
Global Tx	<i>- G L b</i>	0 à 32	0	0 = pas de transmission de données globales
Station commande	<i>- C d n</i>	0 à 64	0	impérativement différent de l'adresse du variateur sur le réseau. 0 = pas de réception de registres Peer Cop
Nombre registres	<i>- r E G</i>	0 à 32	0	0 = pas de réception de registres Peer Cop

(1) Le Time out représente :

- La durée maximale pendant laquelle on ne reçoit pas de jeton.
- La durée maximale entre deux réceptions de Peer Cop.
- La durée maximale provoquant la perte du sémaphore pour une station commandant le variateur par messagerie.

## Variables de l'Altivar 58 et échange de données

La carte option Modbus Plus permet à un variateur Altivar 58 de jouer le rôle d'un noeud dans un réseau Modbus Plus. Le présent chapitre explique comment les informations sont échangées entre les variables du variateur et les autres noeuds du réseau.

Lorsqu'un variateur Altivar 58 constitue un noeud d'un réseau Modbus Plus, on peut accéder, par l'intermédiaire d'autres équipements faisant partie de la liaison, aux données se trouvant dans ses variables de réglage (lecture et écriture), de commande (lecture et écriture), de signalisation (lecture seule) et ses variables de configuration. A cet effet, la carte option Modbus Plus dispose de trois méthodes :

- La messagerie,
- Peer Cop,
- Les données globales.

**Les variables de l'Altivar 58 ainsi que son processus de commande par liaison série sont détaillés dans le guide d'exploitation "Variables internes de communication".**

### Messagerie

Il s'agit d'une méthode de communication d'égal à égal entre des équipements en réseau. Il s'ensuit une série de demandes-réponses. L'équipement initiateur envoie une demande à un noeud donné et il reçoit une réponse. Lorsque des messages sont émis sur un réseau Modbus plus, le noeud sollicité doit impérativement envoyer immédiatement un accusé de réception. Dès qu'il tient le jeton, le noeud sollicité peut alors envoyer toutes les données demandées au noeud initiateur.

D'autres périphériques du réseau peuvent écrire dans :

- Les variables de commande tant qu'elles ne sont pas en mode Peer Cop.
- Les variables de réglage tant qu'elles ne sont pas en mode Peer Cop.

Voir le paragraphe " Principe de communication " qui détaille les droits d'accès par messagerie.

Les autres noeuds ne peuvent pas écrire par messagerie dans des variables configurées en Peer Cop, sauf si le délai Time out Peer Cop est atteint. En cas de réception d'un message d'écriture sur des variables en mode Peer Cop, celui-ci est refusé et un accusé de réception négatif est renvoyé.

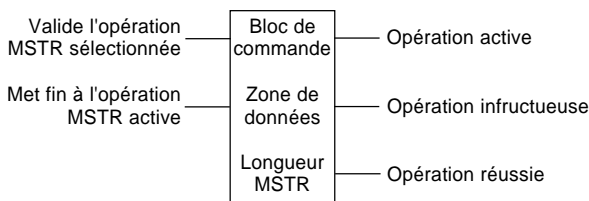
## Bloc MSTR

### Présentation du bloc MSTR

Les automates supportant les communications Modbus Plus disposent d'une instruction spéciale MSTR (maître) grâce à laquelle des noeuds du réseau peuvent déclencher des transactions de messages. La fonction MSTR permet d'entreprendre l'une des neuf opérations de communication pouvant être réalisées sur le réseau Modbus Plus. Chacune d'elles est désignée par un code :

Opération MSTR	Code
Ecriture de données	1
Lecture de données	2
Obtention des statistiques locales	3
Ecriture dans la base de données globales	5
Lecture dans la base de données globales	6
Obtention des statistiques à distance	7
Effacement des statistiques à distance	8
Santé Peer Cop	9

### Structure des blocs MSTR



#### Entrées

MSTR possède deux points de contrôle (voir figure ci-dessus) :

- Entrée noeud supérieur - à l'état ACTIF, valide l'instruction.
- Entrée noeud médian - à l'état ACTIF, met fin à l'opération en cours.

#### Sorties

MSTR peut délivrer trois sorties possibles (voir figure ci-dessus) :

- Sortie noeud supérieur - recopie l'état de l'entrée supérieure (elle passe à l'état ACTIF lorsque l'instruction est active).
- Sortie noeud médian - recopie l'état de l'entrée médiane (elle passe à l'état ACTIF si l'opération MSTR est interrompue avant la fin).
- Sortie noeud inférieur - passe à l'état ACTIF lorsqu'une opération MSTR est terminée de façon satisfaisante.

# Mise en œuvre logicielle

Contenu du noeud supérieur

Le registre 4x entré dans le noeud supérieur est le premier des neuf registres de stockage contigus contenant le bloc de commande :

Registres	Contenus
Affiché	Identifié l'une des neuf opérations MSTR
1 <sup>er</sup> impliqué	Affiche l'état d'erreur
2 <sup>ème</sup> impliqué	Affiche la longueur
3 <sup>ème</sup> impliqué	Affiche les informations dépendant de l'opération MSTR
4 <sup>ème</sup> impliqué	Registre de routage 1 servant à désigner l'adresse du noeud de destination pour une transaction de message dans le réseau
5 <sup>ème</sup> impliqué	Registre de routage 2
6 <sup>ème</sup> impliqué	Registre de routage 3
7 <sup>ème</sup> impliqué	Registre de routage 4
8 <sup>ème</sup> impliqué	Registre de routage 5

## Nota :

Il est impératif de connaître les procédures de routage Modbus Plus avant de programmer une instruction MSTR. Pour une présentation complète, voir le manuel d'installation et planification du réseau Modbus Plus Modicon.

Contenu du noeud médian

Le registre 4x entré dans le noeud médian est le premier d'un groupe de registres de stockage contigus comprenant la zone données. Pour des opérations fournissant des données au processeur de communication - comme l'opération d'écriture par exemple - la zone données constitue la source des données. Pour des opérations destinées à acquérir des données du processeur de communication - comme l'opération de lecture par exemple - la zone données constitue la destination des données.

Contenu du noeud inférieur

L'entier entré dans le noeud inférieur définit la longueur - le nombre maximal de registres - dans la zone données. **Elle peut aller de 1 jusqu'à 60.**

## Opération de lecture et écriture MSTR

Une opération d'écriture MSTR permet de transférer des données d'un équipement de commande à un variateur dans le réseau tandis qu'une lecture MSTR permet d'effectuer l'opération inverse.

Bloc de commande

Les registres du bloc de commande MSTR (noeud supérieur) contiennent les informations suivantes dans une opération de lecture ou d'écriture :

Variables	Fonctions	Contenus
Affiché	Type d'opération	1 = Ecriture ; 2 = Lecture
1 <sup>er</sup> impliqué	Etat d'erreur	Affichage d'une valeur hexadécimale indiquant une erreur MSTR le cas échéant
2 <sup>ème</sup> impliqué	Longueur	Ecriture = nombre de variables à envoyer vers l'esclave Lecture = nombre de variable à lire dans l'esclave
3 <sup>ème</sup> impliqué	Zone données de l'esclave	Définition du registre de démarrage dans l'esclave où doit s'effectuer la lecture ou l'écriture <b>Attention : Il y a un décalage de 1 dans l'adresse. Pour accéder à l'adresse 450 par exemple, il faut donner l'adresse 451</b>
4 <sup>ème</sup> au 8 <sup>ème</sup> impliqué	Routage 1 à 5	Désignation de la 1 <sup>ère</sup> à la 5 <sup>ème</sup> adresse de routage ; le dernier octet non nul dans le chemin de routage est l'équipement de transaction

## Peer Cop

Peer Cop est un moyen rapide et efficace permettant d'envoyer des données d'un noeud de commande vers le variateur. Il ne nécessite pas l'écriture d'une logique " LADDER ".

Le noeud émetteur envoie des données Peer Cop une fois par rotation de jeton lors du passage de celui-ci. Chaque noeud de commande peut envoyer au maximum 32 mots de données Peer Cop par noeud vers des noeuds donnés du réseau tant que le total ne dépasse pas 500 mots.

### Nota :

Les données Peer Cop ne peuvent pas passer par des ponts, elles ne sont utilisables que sur un seul segment réseau.

Peer Cop doit être activé par l'intermédiaire du menu de configuration 8 - SL (Communication). Le réglage usine pour la communication Peer Cop est "Non" .

Pour valider la réception Peer Cop :

- Sélectionner Peer Cop et appuyer sur ENT. L'état des Peer Cop apparaît. Sélectionner YES à l'aide des touches ▲ ▼ et appuyer sur ENT
- Sélectionner Command node et appuyer sur ENT. Entrer à l'aide des touches ▲ ▼ le numéro du noeud d'où doivent provenir les données Peer Cop à recevoir.
- Sélectionner Nombre Registres et appuyer sur ENT. Entrer à l'aide des touches ▲ ▼ le nombre de variables à recevoir.

Les données Peer Cop reçues sont mappées dans les 3 mots de commande CMD, LFR et CMI de 400 à 402, plus les 29 premières variables de réglage, de HSP (adr. 250) à TL2 (adr. 278). Si aucune donnée Peer Cop n'est reçue en provenance du noeud de commande avant la fin du délai d'attente spécifié, le variateur passe en défaut CNF et autorise alors d'autres noeuds à écrire par messagerie dans les registres en mode Peer Cop. A contrario, si un message Ecriture est reçu pour des registres en mode Peer Cop, il est refusé et un accusé de réception négatif est renvoyé.

Le tableau suivant donne la liste des variables de commande et de réglage mappées sur les Peer Cop :

Numéro d'ordre Peer Cop	Adresse des variables du variateur	Désignation	Description
1	400	CMD	Registre de commande DRIVECOM
2	401	LFR	Consigne de fréquence en ligne
3	402	CMI	Registre de commande interne
4	250	HSP	Grande vitesse
5	251	LSP	Petite vitesse
6	252	ACC	Accélération
7	253	DEC	Décélération
8	254	UFR	Compensation RI
9	255	FLG	Gain de boucle de fréquence
10	256	PFL	Profil loi de contrôle U/F
11	257	STA	Stabilité
12	258	ITH	Courant de la protection thermique
13	259	SLP	Compensation de glissement
14	260	AC2	Accélération 2
15	261	DE2	Décélération 2
16	262	JOG	Fréquence JOG
17	263	JGT	Temporisation anti-pianotage (JOG)

Numéro d'ordre Peer Cop	Adresse des variables du variateur	Désignation	Description
18	264	SP2	Vitesse présélectionnée 2
19	265	SP3	Vitesse présélectionnée 3
20	266	SP4	Vitesse présélectionnée 4
21	267	SP5	Vitesse présélectionnée 5
22	268	SP6	Vitesse présélectionnée 6
23	269	SP7	Vitesse présélectionnée 7
24	270	IDC	Courant d'injection
25	271	TDC	Temps d'injection
26	272	TLS	Temps maxi en petite vitesse (LSP)
27	273	BRL	Seuil de montée (levée) de frein
28	274	BEN	Seuil de retombée de frein
29	275	BRT	Temporisation de montée (levée) de frein
30	276	BET	Temporisation de retombée de frein
31	277	IBR	Seuil de courant de montée (levée) de frein
32	278	TL2	Seconde limitation de couple

L'utilisateur peut spécifier le nombre de registres Peer Cop qu'il souhaite.

- Si le nombre 2 est entré dans le champ "Nombre de Registres" du menu de configuration 8-Communication, et dans le champ "length" de l'écran Peer Cop de Modsoft :
  - Les variables W400 (CMD) et W401 (LFR) recevront des données Peer Cop.
- Si le nombre entré est 14 :
  - Les variables de commande W400 à W402 recevront les 3 premiers mots de données Peer Cop de 1 à 3
  - Les variables de réglage W250 à W260 recevront les mots de donnée Peer Cop de 4 à 14
- Le nombre de registres Peer Cop configuré doit être ajusté en rapport avec les besoins de l'application. Il faut utiliser le moins de Peer Cop possible pour optimiser la bande passante du réseau et le temps de traversée de la carte Modbus Plus.

## Transmission des données globales

Dès qu'un noeud tient le jeton, il a la possibilité de communiquer avec les autres noeuds du réseau et de recueillir des statistiques sur celui-ci. Dès qu'il libère le jeton, il attache à la trame de celui-ci 32 mots de données globales sur 16 bits au maximum. Ce paquet de données est vu par tous les noeuds présents sur le réseau et tous ceux programmés à cet effet peuvent extraire les données et les enregistrer dans leurs bases de données globales. Pour un réseau Modbus Plus comportant 64 noeuds au maximum, la base de données globales peut contenir jusqu'à 2048 mots de 16 bits (32 mots par noeud). Les données globales ne peuvent pas être partagées par des réseaux puisque le jeton n'a pas la possibilité de traverser un pont.

Si une transmission de données globales est validée pour le variateur Altivar 58, les 32 premières variables de signalisation du variateur, au maximum, peuvent être diffusées sur le réseau sous la forme de données globales à chaque rotation du jeton. Pour valider la transmission de données globales, entrer le nombre de variables de signalisation à inclure dans le champ "Global Tx" dans le menu de configuration 8-Communication. La saisie d'un zéro inhibe la transmission des données globales.

# Mise en œuvre logicielle

Le tableau ci-après donne la liste des variables de signalisation transmises sous forme de données globales ainsi que leur adresse avec l'ordre dans lequel elles sont mappées dans les transferts de données globales.

Numéro d'ordre Global Data	Adresse des variables du variateur	Désignation	Description
1	450	FRH	Consigne (référence) de fréquence
2	451	RFR	Fréquence de sortie appliquée au moteur
3	452	SPD	Vitesse moteur estimée par le variateur
4	453	LCR	Courant dans le moteur
5	454	ULN	Tension réseau (via le bus)
6	455	THR	Etat thermique moteur
7	456	THD	Etat thermique variateur
8	457	LFT	Dernier défaut apparu
9	458	ETA	Registre d'état variateur DRIVECOM
10	459	ETI	Registre d'état variateur interne N°1
11	483	DF1	Registre des défauts en cours N°1
12	484	DF2	Registre des défauts en cours N°2
13	462	DP1	Numéro défaut passé N°1
14	463	EP1	Etat défaut passé N°1
15	464	DP2	Numéro défaut passé N°2
16	465	EP2	Etat défaut passé N°2
17	466	DP3	Numéro défaut passé N°3
18	467	EP3	Etat défaut passé N°3
19	468	DP4	Numéro défaut passé N°4
20	469	EP4	Etat défaut passé N°4
21	470	DP5	Numéro défaut passé N°5
22	471	EP5	Etat défaut passé N°5
23	472	DP6	Numéro défaut passé N°6
24	473	EP6	Etat défaut passé N°6
25	474	DP7	Numéro défaut passé N°7
26	475	EP7	Etat défaut passé N°7
27	476	DP8	Numéro défaut passé N°8
28	477	EP8	Etat défaut passé N°8
29	478	IOLR	Image des entrées / sorties logiques
30	479	AI1R	Image de l'entrée analogique «AI1»
31	480	AI2R	Image de l'entrée analogique «AI2»
32	481	AI3R	Image de l'entrée analogique «AI3»

L'utilisateur peut spécifier le nombre de registres Global Data qu'il souhaite.

Si un 8 est entré dans le champ Global Tx du menu de configuration 8-Communication, les 8 premières variables de signalisation (mots W450 à W457) seront diffusées sous forme de données globales chaque fois que le jeton passera sur le variateur.

Le nombre de registres Global Data configuré doit être ajusté au strict nécessaire dans le but d'optimiser les temps de réponse du réseau.



# Commande du variateur

Le variateur peut être piloté en local par le bornier/terminal ou par les équipements connectés par l'intermédiaire de la liaison série rapide (Automate) et de la liaison série lente (logiciel PC). Aucun sémaphore n'est prévu entre le bornier/terminal, la liaison série lente et la liaison série rapide.

Toutefois, un sémaphore implicite est prévu entre les noeuds du réseau (Stations). Si les données Peer Cop sont valides aucune station connectée au réseau ne peut écrire sur les mots de commande. La notion de sémaphore intervient uniquement lorsque les données Peer Cop sont dévalidées ou lorsque le variateur est en défaut CNF sans perte de jeton. Lorsque les données Peer Cop sont dévalidées, le premier noeud qui écrit par messagerie sur les mots de commande 400, 401 et 402 prend systématiquement le sémaphore de commande. Cette écriture se traduit au niveau du variateur par une prise implicite du sémaphore de commande. Le noeud ayant réservé ainsi le sémaphore est le seul autorisé à écrire sur les mots de commande. L'entretien du sémaphore consiste à écrire ou lire au moins une fois pendant le "time-out" spécifié dans le menu 8-Communication. Dans le cas contraire, si aucune écriture/lecture n'a été effectuée le sémaphore est libéré et le variateur passe en défaut CNF.

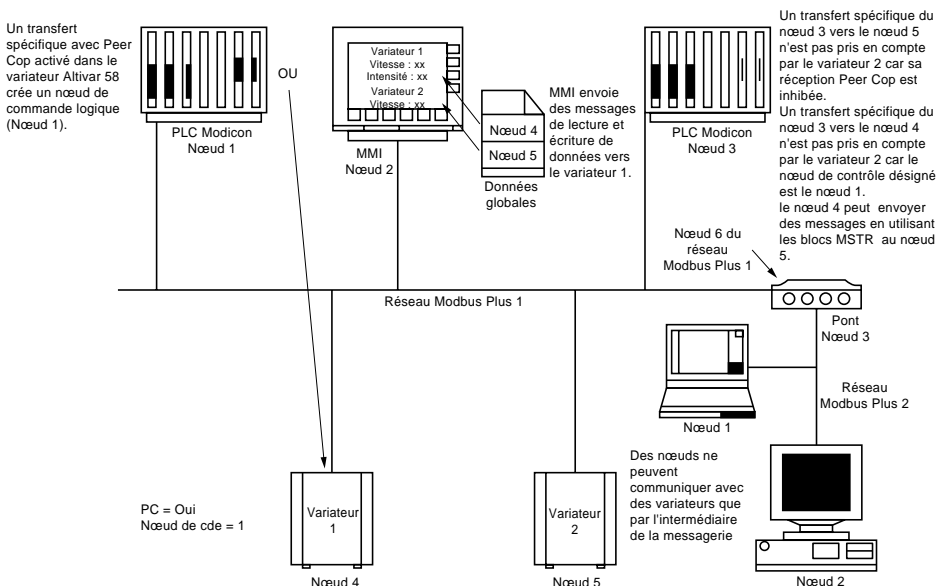
## Nota :

Si les données Peer Cop sont de nouveau reçues du réseau, le noeud ayant pris implicitement le sémaphore de commande le perd systématiquement et toute requête d'écriture par messagerie sur les mots de commande sera refusée par le variateur.

## Exemple d'exploitation d'un réseau Modbus Plus

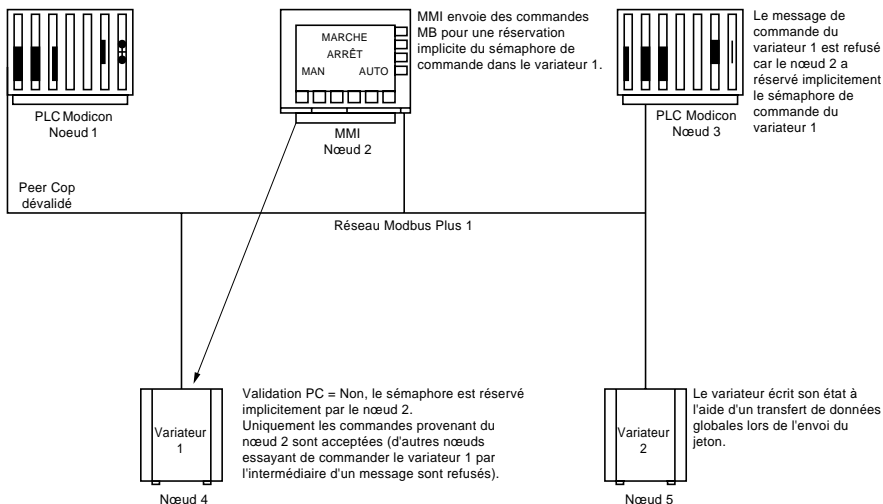
La figure ci-dessous représente une exploitation type d'un réseau Modbus Plus comportant deux noeuds constitués par des variateurs Altivar 58. La figure suivante montre un exemple de réservation implicite du sémaphore de commande.

## Exemple de réseau Modbus Plus avec des noeuds constitués par des variateurs Altivar 58



# Commande du variateur

## Utilisation du sémaphore de commande



# Optimisation des performances du réseau

---

Il est possible d'obtenir les meilleures performances du réseau en tenant compte des points suivants lors de la conception et de la mise en œuvre de celui-ci :

1. Lors de la structuration des conditions d'échange des informations pour un réseau, il faut tenir compte de la vitesse des communications nécessaires à une mise en œuvre correcte de l'application. Adopter la méthode de communication convenant au mieux aux exigences de vitesse des échanges d'informations. Ne communiquer des informations que si l'application l'exige. Réduire au maximum le trafic sur le réseau par conception.  
Par exemple, lors du pilotage d'un processus simple n'exigeant que des fonctions de commande se trouvant dans les premiers registres de commande dont on dispose par l'intermédiaire de Peer Cop, mettre en place Peer Cop pour envoyer le contenu de ces seuls registres. Cela réduit le trafic sur le réseau tout en maintenant une vitesse globale optimale sur celui-ci.
2. Pour une meilleure sécurité du réseau, confiner les variateurs et leur équipement de commande correspondant à un même réseau local. Dans toute la mesure du possible, réduire au maximum ou éliminer la nécessité de faire transiter des commandes de variateur par des ponts de réseau.
3. Lors de la transmission de messages de données, entretenir implicitement le sémaphore de commande par l'émission de messages dans le délai "Time Out" spécifié. L'utilisation du sémaphore assure une commande à point unique sur les réseaux complexes et évite les envois accidentels de messages par des équipements mal programmés.
4. La fonction NTO est destinée à être utilisée pendant les opérations de dépannage et de mise en service. Ne pas se servir de cette fonction pendant l'exploitation normale du réseau.
5. Utiliser une commande répartie dans la mesure du possible. Le variateur ATV58 dispose d'un grand nombre de fonctions d'application pouvant être utilisées conjointement avec des communications de réseau. Si possible, se servir de ces fonctions pour permettre au variateur d'assurer une commande locale tout en utilisant le réseau pour communiquer des informations de surveillance. Ainsi, on réduit au maximum la quantité des échanges d'informations sur le réseau en soulageant l'équipement de commande.
6. Comprendre les possibilités de pannes du réseau conçu. Prévoir des commandes redondantes et les aléas de l'application prévue.
7. Suivre les pratiques de câblage décrites dans le chapitre 1. Un mauvais câblage du réseau peut se traduire par des parasites ou une transmission intermittente des données entraînant un abaissement de la vitesse sur le réseau et une détérioration de sa sécurité.

## Temps de mise à jour des registres

Les temps maximaux de mise à jour des variables dans le cas d'un traitement de 32 données Peer Cop et de transfert de 32 données globales sont les suivants :

- Traitement des données Peer Cop des 3 variables de commande : 15 ms.
- Traitement des données Peer Cop des 29 variables de réglage : 500 ms.
- Période de mise à jour des données globales, 14 premières variables : 15 ms.
- Période de mise à jour des données globales, 18 dernières variables : 500 ms.

Les temps de mise à jour des données globales se rapportent au temps mis par le variateur pour mettre à jour les données à la disposition du réseau, à l'exclusion du temps pris par l'envoi des données globales sur le réseau.

# Principe de la communication

---

## Structure des données

Le réglage, la commande, le contrôle et la surveillance de l'Altivar 58 s'effectuent par l'intermédiaire de données (ou objets) qui lui sont propres.

Celles-ci sont constituées essentiellement de mots de 16 bits : désignés  $W_i$  ( $i$  = numéro du mot) qui seront utilisés pour mémoriser, soit des valeurs numériques entières (-32768 à +32767), soit 16 états logiques indépendants (ces mots sont alors appelés registres).

Exemples :

W401 = Consigne de fréquence en ligne (valeur numérique),  
W460 = Registre d'état variateur interne N°2 (16 bits d'état).

Notation : W400,2 désigne le bit de rang 2 du registre W400.

## Accès aux données

Les tableaux du guide d'exploitation "Variables internes de communication" fournissent la liste des paramètres accessibles par la communication. La fonction précise de chaque paramètre ainsi que son influence sur le comportement du variateur sont décrites dans le guide de programmation du variateur auxquels il y a lieu de se reporter.

Certaines données sont accessibles aussi bien en écriture qu'en lecture : ce sont les mots correspondants à des réglages, des commandes ou de la configuration. Ces données sont exploitées par le variateur.

Inversement, les données élaborées par le variateur ne sont accessibles qu'en lecture : informations de signalisation, de défaut, ... Leur écriture n'a pas de sens et est refusée.

## Accès à la configuration et aux réglages

Aucun sémaphore de configuration n'a été prévu pour assurer la protection d'accès en écriture aux paramètres de configuration et de réglages. Toute unité de traitement peut accéder aux paramètres de configuration et de réglages.

## Accès aux commandes

L'accès par la prise RS485 (terminal d'exploitation, logiciel PC), aux mots de commande, n'est pas autorisé si les Peer Cop sont actives et si la fonction Forçage local est inhibée. Toutefois, les noeuds présents sur le réseau Modbus Plus ne peuvent pas accéder aux mots de commande par messagerie si les Peer Cop sont utilisées. Dans le cas contraire l'accès est autorisé à la première station qui écrit sur les mots de commande. Par cette écriture, elle se réserve implicitement le sémaphore de commande et interdit par conséquent tout accès en écriture aux mots de commande par d'autres noeuds.

Le sémaphore de commande est libéré :

- en cas de défaut de communication,
- si aucune requête n'est émise, pendant le délai spécifié dans le menu 8-Communication, à destination du variateur par le noeud qui a réservé implicitement le sémaphore

## Protection d'accès en forçage local

Pendant le forçage local (utilisation du terminal d'exploitation et du bornier), toute écriture est interdite.

# Principe de la communication

## Chargement d'une configuration

Ce paragraphe traite du chargement complet d'une configuration ou d'une modification nécessitant plusieurs messages d'écriture. Pour assurer la cohérence de la configuration, la séquence suivante doit être effectuée :

- Verrouillage de l'Altivar 58 à l'arrêt, Bit 15 de CMI = 1
- Premier message d'écriture,
- Second message d'écriture,
- etc...
- Déverrouillage de l'Altivar 58, Bit 15 de CMI = 0

Le verrouillage est refusé si le moteur est en marche.

Lorsque le variateur est verrouillé à l'arrêt :

- il n'est pas possible de démarrer le moteur
- le contrôle de cohérence de configuration est inhibé.

Le déverrouillage provoque le contrôle de cohérence de configuration et permet de redémarrer le moteur.

Lorsque la configuration est invalide (Bit 4 de LFT = 1) le déverrouillage est refusé. Dans ce cas, charger une nouvelle configuration.

Les mots non significatifs sont lus à 8000h. L'écriture des mots non significatifs est sans effet. Si pour limiter le nombre de messages lors du chargement de configuration vous devez écrire des mots non significatifs, il est nécessaire de les écrire à 8000h. cela garantit la compatibilité de votre chargement de configuration avec les futures versions du logiciel de l'ALTIVAR 58.

**Exemple :** Les entrées et sorties du variateur sont affectées par défaut à des fonctions (LI4 affectée à JOG en 3 fils). Si on veut programmer la fonction 2 vitesses présélectionnées et lui affecter l'entrée LI4, il faut :

- verrouiller le variateur, Bit 15 de CMI = 1,
- dévalider la fonction JOG en affectant LI4 à la fonction 2 Vitesses Présélectionnées mot LI4 = 8,
- configurer la vitesse présélectionnée 2 en écrivant la valeur dans le mot SP2,
- déverrouiller le variateur et activer le contrôle de cohérence, Bit 15 de CMI = 0.

## Configuration invalide

On distingue 3 causes d'invalidité :

- Une valeur de paramètre incorrecte,
- Tous les paramètres obligatoires composant une fonction ne sont pas configurés
- Plusieurs fonctions incompatibles sont validées.

Dans tous ces cas, le variateur adapte la configuration et passe dans l'état «configuration invalide».

## Modification de la configuration

Pour effectuer une modification simple de la configuration envoyer à l'Altivar 58 une requête :

- D'écriture de mots,
- D'écriture d'objet ou de table.

L'écriture est refusée :

- Si le moteur est en marche, Bit 4 de ETI = 1
- Si le variateur est en forçage local, Bit 9 de ETA = 0

# Principe de la communication

## Exemples de configurations

- Programmation de la fonction plus vite/moins vite

Verrouiller la configuration, Bit 15 de CMI = 1

Envoyer les requêtes d'écriture suivantes :

- Affectation de LI2 à plus vite, mot LI2 = 6,
- Affectation de LI3 à moins vite, mot LI3 = 7,
- Choisir la RAM pour la mémorisation de la consigne, mot STR = 1

Déverrouiller la configuration, Bit 15 de CMI = 0.

- Programmation de la fonction logique de frein

Verrouiller la configuration, Bit 15 de CMI = 1

Envoyer les requêtes d'écriture suivantes :

- Affectation de R2 à la fonction logique de frein, mot R2 = 9,
- Choisir la valeur du seuil de levée de frein, mot BRL = 50 (5 HZ),
- Choisir la valeur du seuil de retombée de frein, mot BEN = 30 (3 HZ),
- Choisir la valeur du temps de levée de frein, mot BRT = 100 (1 sec),
- Choisir la valeur du temps de retombée de frein, mot BET = 100 (1 sec),
- Choisir la valeur du seuil de courant de levée de frein, mot IBR = 10 (1 x ITH).

Déverrouiller la configuration, Bit 15 de CMI = 0.

## Pilotage du variateur, mode de commande

Le variateur Altivar 58 peut être piloté en local par le bornier ou le terminal d'exploitation et à distance par la liaison série .

Les consignes et les ordres de commande ne peuvent pas être pilotés séparément.

Ainsi les sources de commandes possibles sont :

- Bornier => mode local,
- Terminal d'exploitation => mode local,
- Liaison série => mode ligne.

**Nota** : Le terminal d'exploitation a la priorité sur le bornier.

Lorsque les Peer Cop sont actives, les consignes et les ordres de commande sont pilotés par la liaison série rapide et ne peuvent pas être modifiés en local par le bornier ou le terminal ni par la liaison série lente RS485. Pour piloter le variateur en local il faut activer le forçage local. Toutefois, si les Peer Cop sont désactivés il est possible de commander le variateur en local sans faire appel à la fonction forçage local.

## Pilotage du variateur, forçage local

Il est possible de forcer le pilotage en mode local bornier ou terminal.

Toute demande d'écriture ou de commande par le bus est alors interdite. Seules les demandes de lecture des paramètres de configuration ou de surveillance sont autorisées.

Pour cela, il est nécessaire de configurer la fonction Forçage local disponible dans le menu 5-Affectation I/O.

L'activation de LI4 affectée au forçage local provoque un passage en forçage local bornier. Les ordres logiques et les consignes sont pris au bornier.

## Contrôle du bus de communication

Le bit NTO du registre de commande CMI permet de supprimer le contrôle de la communication. Si le bit NTO=1, le variateur ne prend plus en compte les erreurs de communication provenant de la liaison série.

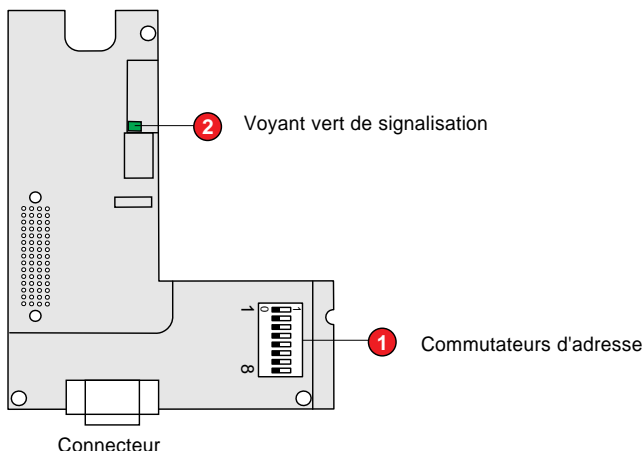
Son utilisation doit être réservée à la phase de mise au point pour des raisons de sécurité.



# Diagnostics

## Voyant lumineux de signalisation :

La carte Modbus Plus est munie d'un voyant de signalisation :



L'état de la liaison de communication Modbus Plus est indiqué par le voyant DEL vert. Le tableau suivant donne la signification des différents états :

Etat du voyant	Signification
Eteint	<b>CARTE DÉSACTIVÉE</b> : Le commutateur 7 est à l'état ON <b>Défaut ILF</b> : Problème de communication sur la liaison CAN
1 clignotement/seconde	<b>MONITOR LINK</b> : Dès la mise sous tension ou après être sortie du mode "4 clignotements/s", la carte surveille le réseau et construit une table des noeuds actifs et retenant un jeton. Au bout de 5 secondes, la carte essaie de passer à l'état de fonctionnement normal (indiqué par 6 clignotements/s)
6 clignotements/seconde	<b>JETON OK</b> : Le jeton circule normalement et la carte le reçoit une fois par rotation.
2 clignotements/seconde suivis d'une pause de 2 secondes	<b>NEVER GETTING TOKEN</b> : Le jeton passe par d'autres noeuds mais la carte ne le reçoit jamais.
3 clignotements/seconde suivis d'une pause de 1,7 secondes	<b>SOLE STATION</b> : Le réseau ne comporte qu'un seul noeud ou la liaison a été perdue.
4 clignotements/seconde suivis d'une pause de 1,4 secondes	<b>DUPLICATE STATION</b> : Un autre noeud se sert de l'adresse de la carte. Celle-ci attend une reconfiguration ou que l'autre noeud soit déconnecté du réseau.

# Exemple de mise en œuvre du service Peer Cop et Global Data

Voici les étapes à suivre pour configurer le variateur afin qu'un automate d'adresse 3 puisse le piloter par 5 registres Peer Cop et visualiser ces états par 14 Global Data.

Au préalable on suppose que l'automate est configuré pour envoyer 5 Peer Cop au variateur et en recevoir 14 Global Data.

- 1 - Variateur hors tension, coder son adresse Modbus Plus par les commutateurs 1 à 6. Laisser les commutateurs 7 et 8 à zéro. Exemple, pour coder l'adresse 4, mettre les commutateurs 1 et 2 à 1. Vous pouvez visualiser l'adresse avec le terminal d'exploitation menu 8, AdrC.
- 2 - Connecter le variateur au réseau
- 3 - Mettre le variateur sous tension
- 4 - Régler les 5 paramètres Modbus Plus à l'aide du terminal d'exploitation ou du logiciel PC :
  - TLP : time-out Peer Cop. Valeur usine 1s. Changer cette valeur si nécessaire. La déconnexion de l'automate ou du variateur au delà de ce temps provoque l'arrêt du moteur et le passage en défaut CNF du variateur
  - CDN : Command Node. Valeur usine 0. Mettre dans ce paramètre la valeur 3 correspondant à l'adresse de l'automate qui va piloter le variateur par Peer Cop.
  - REG : Nombre de registres Peer Cop reçus de l'automate. Valeur usine 0. Mettre ce paramètre à 5 (5 registres reçus de l'automate). Noter que les autres stations ne peuvent plus écrire sur ces 5 registres Peer Cop par messagerie.
    - 1er Peer Cop = CMD mot de commande (Run, Stop, Reset,...)
    - 2ème Peer Cop = LFR mot de consigne de vitesse
    - 3ème Peer Cop = CMI mot de commande interne
    - 4ème Peer Cop = HSP limite vitesse haute
    - 5ème Peercop = LSP limite vitesse basse
  - GLB : Nombre de global data émis sur le réseau. Valeur usine 0. Mettre ce paramètre à 14 (14 registres émis vers le réseau et lus par l'automate)
  - PRC : Valeur usine est No. Mettre ce paramètre à Yes pour utiliser les Peer Cop
- 5 - Pour fixer la consigne de vitesse, à 25 Hz par exemple :  
Mette LFR = 250 (deuxième registre Peer Cop émis par l'automate)
- 6 - Pour mettre le variateur en RUN, il faut d'abord le mettre dans l'état OPERATION\_ENABLED. Mettre CMD = 6 et attendre que le 9ème registre global data ETA ait la valeur XX21h. Cette commande n'est nécessaire que quand le variateur vient d'être mis sous tension ou que le 9ème registre global data ETA = XX40h.
- 7 - Pour mettre le variateur en RUN FORWARD  
Mette CMD = Fh. Le moteur tourne alors à 25Hz. Le registre ETA a alors la valeur XX27h.
- 8 - Pour mettre le variateur en STOP  
Mette CMD = 100Fh.
- 9 - Si le variateur est en défaut CNF (registre ETA = XXX8h), pour le réarmer par le réseau  
Faire CMD = 80h.  
Puis exécuter les étapes 6 et 7 pour faire tourner le moteur.
- 10 - Pour changer le paramètre Time-out TLP
  - Arrêter le moteur par CMD = 100Fh
  - Changer TLP à l'aide du terminal d'exploitation ou du logiciel PC
  - Faire les étapes 6 et 7 pour mettre le moteur en RUN FORWARD.
- 11 - Les autres noeuds du réseau peuvent par messagerie lire tous les registres du variateur. Ils ne peuvent pas écrire sur les registres utilisés en Peer Cop (dans cet exemple ce sont les 5 registres CMD, LFR, CMI, HSP, LSP). Mais ils peuvent écrire sur les autres registres de réglage (ACC, DEC, ...).





When the speed controller is powered up, the power components and some of the control components are connected to the mains supply. *It is extremely dangerous to touch them. The speed controller cover must be kept closed.*

After switching the power to the ALTIVAR off, *wait for 3 minutes before working on the equipment. This is the time required for the capacitors to discharge.*

**Although every care has been taken in the preparation of this document, Schneider Electric SA cannot guarantee the contents and cannot be held responsible for any errors it may contain nor for any damage which may result from its use or application.**

**The products and options described in this document may be changed or modified at any time, either from a technical point of view or in the way they are operated. Their description can in no way be considered contractual.**

# Contents

---

## **Hardware Setup**

---

<a href="#">Introduction</a>	<a href="#">26</a>
------------------------------	--------------------

---

<a href="#">Installing the Card, Address, Connections</a>	<a href="#">27 to 29</a>
---	--------------------------

---

<a href="#">Network Structure</a>	<a href="#">30</a>
-----------------------------------	--------------------

## **Software Setup**

---

<a href="#">Configuring the Communication Functions</a>	<a href="#">31</a>
---	--------------------

---

<a href="#">Altivar 58 Variables and Data Exchanges</a>	<a href="#">32</a>
---	--------------------

---

<a href="#">MSTR Block</a>	<a href="#">33 and 34</a>
----------------------------	---------------------------

---

<a href="#">Peer Cop</a>	<a href="#">35 to 37</a>
--------------------------	--------------------------

---

<a href="#">Controlling the Speed Controller</a>	<a href="#">38 and 39</a>
--	---------------------------

---

<a href="#">Optimizing Network Performance</a>	<a href="#">40</a>
--	--------------------

---

<a href="#">Communication Principle</a>	<a href="#">41 to 43</a>
---	--------------------------

---

<a href="#">Diagnostics</a>	<a href="#">44</a>
-----------------------------	--------------------

---

<a href="#">Example of Setting Up Peer Cop and Global Data Service</a>	<a href="#">45</a>
--	--------------------

---

## Introduction

The Modbus Plus® VW3-A58302 communication card is used to connect an Altivar® 58 speed controller to Modbus Plus networks.

Use the following components (available from the Schneider Automation catalogue) :

- A tap-off cable, 2.4 to 6 m :

Modbus Plus tap-off cables

Length of coiled cable	Catalogue no.
2.4 m	990NAD219 10
6 m	990NAD219 30

- A Modbus Plus 990NAD230 00 tap junction
- A Modbus Plus trunk cable (length depends on the installation) :

Modbus Plus trunk cables

Length of coiled cable	Catalogue no.
30.5 m	490NAA271 01
152.5 m	490NAA271 02
305 m	490NAA271 03
457 m	490NAA271 04
1525 m	490NAA271 05

The Altivar 58 speed controller can receive and respond to data messages when functioning as a network node. This data exchange enables a network to access certain Altivar 58 functions such as :

- Remote loading of configuration parameters
- Command and Control
- Monitoring
- Diagnostics

The following documents are also recommended :

- Modicon, Modbus Plus Network, Planning and Installation Manual 890 USE 100 00
- Modicon, Modbus Protocols, Reference Manual PI-MBUS-300

# Hardware Setup

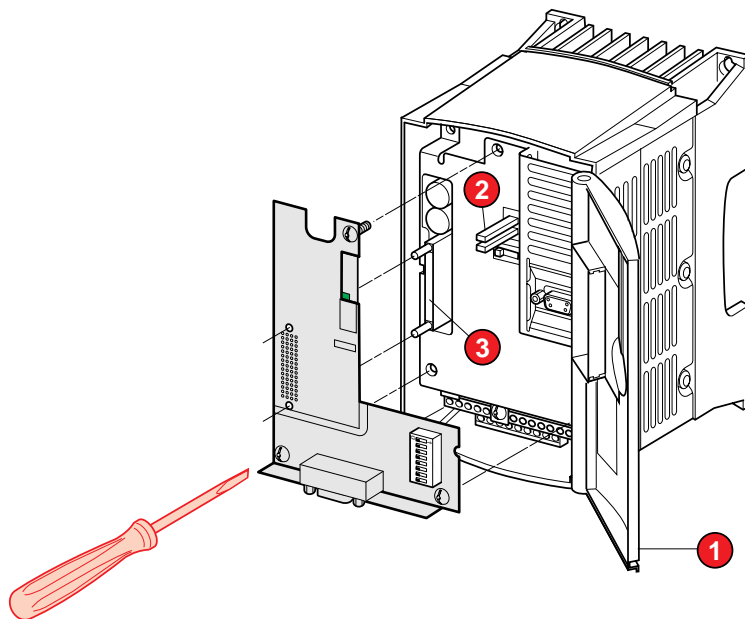
## Installing the Card, Address, Connections

### Acceptance

Ensure that the card reference printed on the label is the same as that on the delivery note corresponding to the purchase order.

Remove the option card from its packaging and check that it has not been damaged in transit.

### Installing the card in the speed controller



### Mounting Recommendations

Ensure that the speed controller is powered down.

To access the mounting slot for the option card, unlock cover (1) and open it.

Check that there is no power to the DC bus. Green LED (2) (POWER) must be off : wait 3 minutes after powering down.

Remove the IP20 protective cover from connector (3) on the control card support.

Mount the option card on the control card support by snapping it onto connector (3) and fix it by means of the three screws.

# Hardware Setup

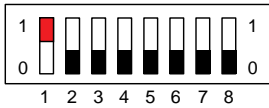
## Coding the speed controller address :

An Altivar 58 is identified on the Modbus Plus bus by its address, coded from 1 to 64.

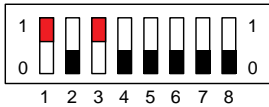
The address corresponds to the binary number given by setting the 8 switches (1) on the card to 1 or 0, plus 1 (in fact only the first 6 are used for the address).

**Caution :** the least significant bits are on the left.

Examples :



address 2 = 1 (+ 1)



address 6 = 5 (+ 1)

Setting all switches to 0 gives the address 1.

## Enabling / disabling the card :

The card is enabled and disabled via switch 7 :

- card disabled : switch 7 set to 1
- card enabled : switch 7 set to 0

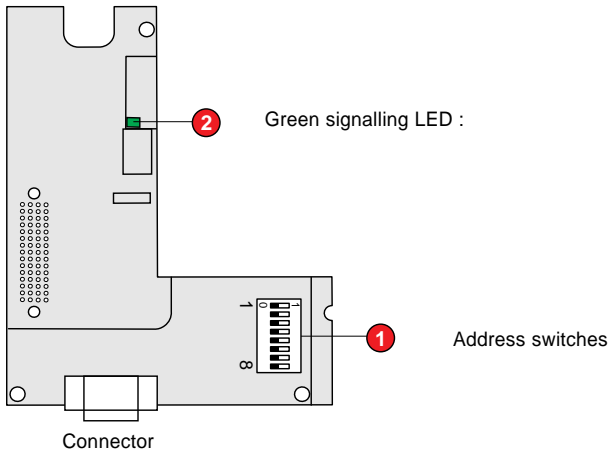
Switch 8 is not used.

The modified address and the position of switch 7 are only taken into account when the speed controller is restarted.

## Signalling LED :

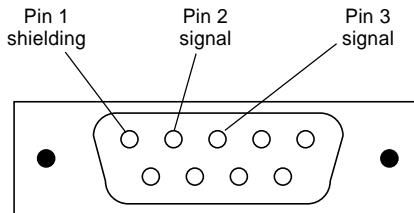
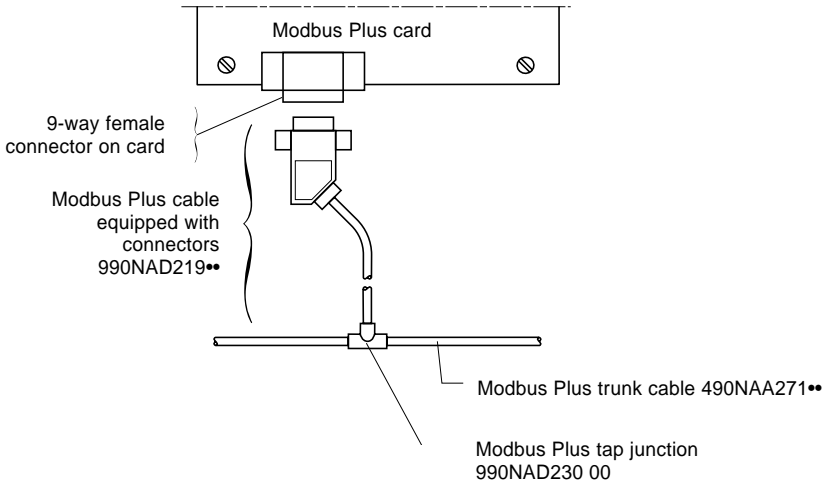
The Modbus Plus card has a signalling lamp (2) whose operation is detailed in the software setup section.

## Card layout :



# Hardware Setup

Connection (see Schneider Automation catalogue)



9-way SUB-D connector

# Hardware Setup

---

## Network Structure

Modbus Plus is a local network specifically designed for industrial control applications. It is possible to connect up to 32 nodes directly to the network omnibus cable which may be up to 450 m long. By using repeaters the cable length can be increased to 1800 m with up to 64 nodes.

Functioning as a Modbus Plus network node, the Altivar 58 speed controller can receive data messages from a master PLC, reply to them and store the data in the network global database. Other nodes can access the speed controllers on the local network or on remote networks via bridges.

The "Modbus Plus Network, Planning and Installation Manual 890 USE 100 00" details both the Modbus Plus logical network (description of token sequence, etc) and the physical network (wiring, tap junction, etc).

# Software Setup

## Configuring Communication Functions

### Initial power-up

When the Modbus Plus card is initially powered up it is automatically recognized by the Altivar 58. It provides access to configuration menu 8-COMMUNICATION on the operator keypad.

### Configuration

Select menu 8-COMMUNICATION to access the configuration parameters for the Modbus Plus option card.

This menu is used to configure all communication parameters. Using the keypad enter 8 SL (Serial Link, Communication) in the menu. The first parameter is the address of the speed controller on the network : this parameter can only be accessed in read-only mode from the keypad as it is physically configured on the card via switches 1 to 6.

Communication parameters can only be modified when the motor is stopped.

Parameters	Code	Range	Default value	Comments
Address	<i>A d r C</i>	1-64	1	Address of Modbus Plus node (read-only from keypad) which can be configured via switches 1 to 6
Protocol	<i>- P r o</i>	-	-	Automatically adjusted on Modbus Plus if the card is present. Read-only.
Time-out (1)	<i>- t L P</i>	0.1 to 60 s	1.0	Increment of 10 ms.
Peer Cop node	<i>- P r C</i>	no/yes	no	
Global Tx	<i>- G L b</i>	0 to 32	0	0 = no global data transmission
Control station	<i>- C d n</i>	0 to 64	0	Must be different from the speed controller network address. 0 = no reception of Peer Cop registers
Number of registers	<i>- r E C</i>	0 to 32	0	0 = no reception of Peer Cop registers

(1) Time-out represents :

- The maximum time in which no token is received.
- The maximum time between receiving two Peer Cop transmissions.
- The maximum time before semaphore is lost by a station controlling the speed controller via message handling.



# Software Setup

---

## Altivar 58 Variables and Data Exchanges

By using a Modbus Plus option card, the Altivar 58 speed controller can function as a node in a Modbus Plus network. This section explains how data is exchanged between the speed controller variables and other network nodes.

When an Altivar 58 speed controller is operating as a node in a Modbus Plus network, the data in its adjustment variables (read and write), control variables (read and write), signalling variables (read-only) and configuration variables can all be accessed via other connected devices. There are three ways to do this with the Modbus Plus option card :

- Message handling
- Peer Cop
- Global data

**The Altivar 58 speed controller variables as well as its control process via serial link are detailed in the "Internal Communication Variables" User's manual.**

### Message handling system

This is a peer-to-peer communication method between networked devices. It involves a series of requests and responses. The initiating device sends a request to a given node and receives a response. When messages are sent on a Modbus Plus network, the interrogated node must immediately return an acknowledgment. Once it has the token, the interrogated node can send all requested data to the initiating node.

Other network peripherals can write to :

- The control variables provided they are not in Peer Cop mode.
- The adjustment variables provided they are not in Peer Cop mode.

See the "Communication Principle" section which details access rights.

Other nodes cannot write to variables configured in Peer Cop mode via message handling except in the event of a Peer Cop Time-out. If a write message is received by variables in Peer Cop mode it is refused and a negative acknowledgment is returned.

# Software Setup

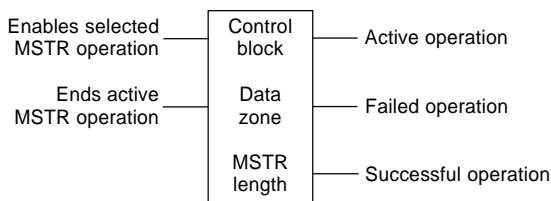
## MSTR Block

### Introduction to MSTR block

PLCs supporting Modbus Plus communication have a special MSTR (master) instruction with which network nodes can trigger message transactions. The MSTR function is used for one of the nine communication operations possible on the Modbus Plus network. Each one is designated by a code :

MSTR operation	Code
Write data	1
Read data	2
Get local statistics	3
Write to global database	5
Read global database	6
Get remote statistics	7
Clear remote statistics	8
Peer Cop status	9

### Structure of MSTR blocks



#### Inputs

MSTR has two control points (see figure above) :

- Upper node input - in ACTIVE state validates the instruction
- Middle node input - in ACTIVE state ends current operation

#### Outputs

MSTR offers three possible outputs (see figure above) :

- Upper node output - copies state of upper node (switches to ACTIVE state when instruction is active)
- Middle node output - copies state of middle node (switches to ACTIVE state if a MSTR operation is interrupted before completion)
- Lower node output - switches to ACTIVE state when a MSTR operation is completed satisfactorily

# Software Setup

## Contents of upper node

The 4x register entered in the upper node is the first of the nine adjacent storage registers which contain the control block :

Registers	Contents
Display	Identifies one of the nine MSTR operations
1 <sup>st</sup> implied	Displays error status
2 <sup>nd</sup> implied	Displays length
3 <sup>rd</sup> implied	Displays data depending on the MSTR operation
4 <sup>th</sup> implied	Routing register 1 for designating the target node address for a message transaction on the network
5 <sup>th</sup> implied	Routing register 2
6 <sup>th</sup> implied	Routing register 3
7 <sup>th</sup> implied	Routing register 4
8 <sup>th</sup> implied	Routing register 5

### Note :

A clear knowledge of Modbus Plus routing procedures is required before programming MSTR instructions. For a full introduction, see the Modicon Modbus Plus Network Installation and Planning Manual.

## Contents of middle node

The 4x register entered in the middle node is the first of a group of adjacent storage registers forming the data zone. For operations transmitting data to the communication processor - such as a write operation - the data zone is the data source. For operations intended to acquire data from the communication processor - such as a read operation - the data zone is the data destination.

## Contents of lower node

The integer entered in the lower node defines the length - the maximum number of registers - in the data zone. **It can be from 1 to 60.**

### MSTR read and write operation

A MSTR write operation is used to transfer data from a control device to a speed controller on the network : a MSTR read operation is the reverse.

### Control block

The MSTR control block registers (upper node) contain the following data in a read or write operation :

Variables	Functions	Contents
Display	Type of operation	1 = Write; 2 = Read
1 <sup>st</sup> implied	Error status	Displays a hexadecimal value indicating a MSTR error when relevant
2 <sup>nd</sup> implied	Length	Write = number of variables to be sent to the slave Read = number of variables to read from slave
3 <sup>rd</sup> implied	Data zone of slave	Specifies starting register in the slave to be read from or written to <b>Caution : the address is shifted by 1. To access address 450, for example, you must give address 451</b>
4 <sup>th</sup> to 8 <sup>th</sup> implied	Routing 1 to 5	Designates the 1 <sup>st</sup> to the 5 <sup>th</sup> routing addresses : the last non-zero byte in the routing path is the transaction device

# Software Setup

## Peer Cop

Peer Cop is a fast, efficient way of sending data from the control node to the speed controller. It does not require "LADDER" logic to be written.

The transmitting node sends the Peer Cop data once per token rotation with the token pass. Each control node can send up to 32 words of Peer Cop data per node to specific nodes on the network as long as the total does not exceed 500 words.

### Note :

Peer Cop data cannot be passed through bridges : it can only be used on a single network segment.

Peer Cop must be enabled via configuration menu 8 - SL (Communication). The factory setting for Peer Cop communication is "No".

To enable Peer Cop reception :

- Select Peer Cop and press ENT The Peer Cop status appears. Select YES using the ▲ ▼ keys and press ENT
- Select Control node and press ENT. Using the ▲ ▼ keys, enter the number of the node from which the Peer Cop data is to be received.
- Select Number Registers and press ENT. Using the ▲ ▼ keys, enter the number of variables to be received.

Peer Cop data received is mapped in the 3 control words CMD, LFR and CMI from 400 to 402, plus the first 29 adjustment variables, from HSP (addr. 250) to TL2 (addr. 278). If no Peer Cop data is received from the control node within the specified time-out period, the speed controller switches to CNF fault mode and authorizes other nodes to write to the registers in Peer Cop mode via message handling. If on the other hand a Write message is received for registers in Peer Cop mode, it is refused and a negative acknowledgment is returned.

The table below lists the control and adjustment variables mapped through Peer Cop transfers :

Peer Cop Order Number	Address of speed controller variables	Designation	Description
1	400	CMD	DRIVECOM command register
2	401	LFR	Frequency reference on line
3	402	CMI	Internal command register
4	250	HSP	High speed
5	251	LSP	Low speed
6	252	ACC	Acceleration
7	253	DEC	Deceleration
8	254	UFR	IR compensation
9	255	FLG	Frequency loop gain
10	256	PFL	U/F control ratio profile
11	257	STA	Damping
12	258	ITH	Thermal protection current
13	259	SLP	Slip compensation
14	260	AC2	Acceleration 2
15	261	DE2	Deceleration 2
16	262	JOG	JOG frequency
17	263	JGT	Anti-repeat delay (JOG)

# Software Setup

Peer Cop Order Number	Address of speed controller variables	Designation	Description
18	264	SP2	Preset speed 2
19	265	SP3	Preset speed 3
20	266	SP4	Preset speed 4
21	267	SP5	Preset speed 5
22	268	SP6	Preset speed 6
23	269	SP7	Preset speed 7
24	270	IDC	Injection current
25	271	TDC	Injection time
26	272	TLS	Maximum time at low speed (LSP)
27	273	BRL	Brake release threshold
28	274	BEN	Brake engage threshold
29	275	BRT	Brake release time
30	276	BET	Brake engage time
31	277	IBR	Brake release current threshold
32	278	TL2	Second torque limit

The user may specify the number of Peer Cop registers required.

- If 2 is entered in the "Num Registers" field of the configuration menu 8-Communication and in the "length" field of the Peer Cop screen in Modsoft :
  - Variables W400 (CMD) and W401 (LFR) receive Peer Cop data.
- If 14 is entered :
  - Control variables W400 to W402 receive the first 3 words of Peer Cop data (1 to 3).
  - Adjustment variables W250 to W260 receive Peer Cop data words 4 to 14
- The number of Peer Cop registers configured must be adjusted according to the application requirements. Use Peer Cop as little as possible to optimize the network passband and the time required to transit the Modbus Plus card.

## Global data transmission

When a node holds the token, it may communicate with other nodes on the network and gather network statistics. When it releases the token, it appends up to a maximum of 32 16-bit words of global data to the token frame. This data packet is seen by all nodes present on the network, and any node which has been programmed to do so can extract the data and record it in its global database. For a Modbus Plus network with a maximum of 64 nodes, the global database can contain up to 2048 16-bit words (32 words per node). Global data cannot be shared between networks since the token cannot pass through a bridge.

If global data transmission is enabled for the Altivar 58 speed controller, the first 32 signalling variables maximum can be broadcast on the network as global data with each token rotation. To enable global data transmission, enter the number of signalling variables to be included in the "Global Tx" field of configuration menu 8-Communication. Entering "0" in this field disables global data transmission.

# Software Setup

The table below lists the signalling variables transmitted as global data as well as their addresses and the order in which they are mapped in global data transfers.

Global Data Order number	Address of speed controller variables	Designation	Description
1	450	FRH	Frequency reference
2	451	RFR	Output frequency applied to motor
3	452	SPD	Motor speed estimated by speed controller
4	453	LCR	Current in motor
5	454	ULN	Line voltage (via bus)
6	455	THR	Motor thermal state
7	456	THD	Speed controller thermal state
8	457	LFT	Last fault to occur
9	458	ETA	DRIVECOM speed controller status register
10	459	ETI	Speed controller internal status register no.1
11	483	DF1	Register of active faults no.1
12	484	DF2	Register of active faults no.2
13	462	DP1	Number of past fault no.1
14	463	EP1	Status of past fault no.1
15	464	DP2	Number of past fault no.2
16	465	EP2	Status of past fault no.2
17	466	DP3	Number of past fault no.3
18	467	EP3	Status of past fault no.3
19	468	DP4	Number of past fault no.4
20	469	EP4	Status of past fault no.4
21	470	DP5	Number of past fault no.5
22	471	EP5	Status of past fault no.5
23	472	DP6	Number of past fault no.6
24	473	EP6	Status of past fault no.6
25	474	DP7	Number of past fault no.7
26	475	EP7	Status of past fault no.7
27	476	DP8	Number of past fault no.8
28	477	EP8	Status of past fault no.8
29	478	IOLR	Image of logic I/O
30	479	AI1R	Image of analog input AI1
31	480	AI2R	Image of analog input AI2
32	481	AI3R	Image of analog input AI3

The user may specify the number of Global Data registers required.

If 8 is entered in the Global Tx field in configuration menu 8-Communication, the first 8 signalling variables (words W450 to W457) will be broadcast to the network as global data each time the token passes to the speed controller.

The number of Global Data registers configured must be kept to the minimum necessary in order to optimize network response time.

# Controlling the Speed Controller

The speed controller can be controlled locally via the terminal/keypad or via devices connected through the fast serial link (PLC) or slow serial link (PC software). There is no semaphore between the terminal/keypad, the slow serial link and the fast serial link.

Nevertheless, an implicit semaphore exists between the network nodes (Stations). If Peer Cop data is enabled none of the stations connected to the network can write to control words. Semaphore is only a possibility when Peer Cop data is disabled or the speed controller is in CNF fault mode without having lost the token. When Peer Cop data is disabled, the first node to write via message handling to control words 400, 401 and 402 automatically takes the control semaphore. The speed controller responds to this write operation by implicitly taking the control semaphore. Only the node reserving the semaphore in this way can write to control words. The use of semaphore consists in writing or reading at least once during the "Time-out" specified in menu 8-Communication. Otherwise, the semaphore is freed if no write/read operation takes place and the speed controller switches to CNF fault mode.

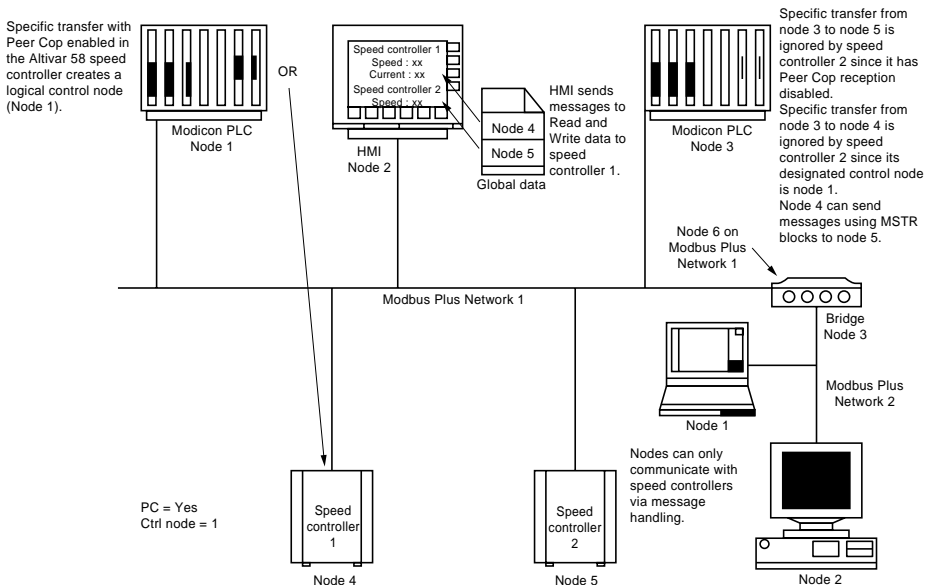
## Note :

If Peer Cop data is again received from the network, the node which has implicitly taken the control semaphore automatically loses it and all requests to write to the control words via message handling are refused by the speed controller.

## Example of Modbus Plus network operation

The figure below illustrates a typical Modbus Plus network with two Altivar 58 speed controllers as nodes. The figure overleaf illustrates an example of implicit reservation of the control semaphore.

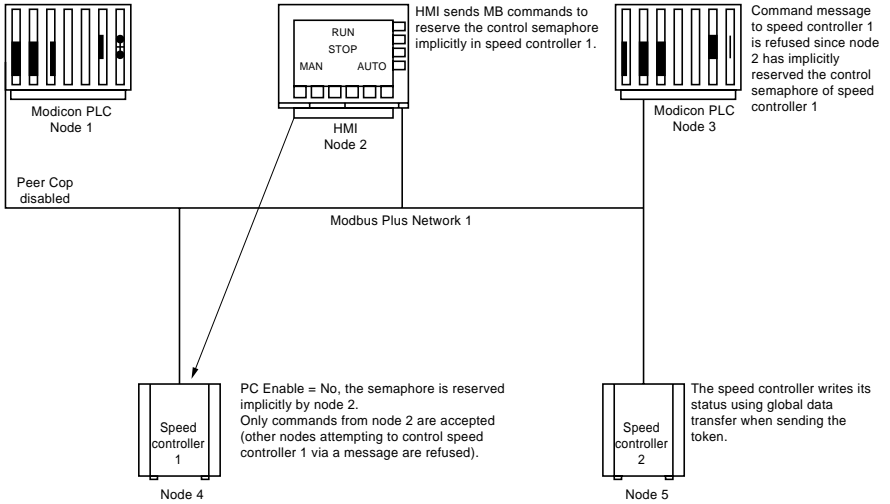
Example of Modbus Plus network with Altivar 58 speed controllers as nodes



ENGLISH

# Controlling the Speed Controller

## Using the control semaphore





# Optimizing Network Performance

---

The best network performance can be achieved by considering the following points during network design and implementation :

1. When structuring the information exchange requirements for a network, consider the speed of the communication required to implement the application properly. Use the communication method which best matches the speed requirements of the information exchange. Communicate information only when required by the application. Minimize network traffic by design. For example, when controlling a simple process requiring only the control functions contained in the first several command registers available via Peer Cop, set up Peer Cop to send only those registers. This minimizes network traffic and maintains best overall network speed.
2. For better network security, keep speed controllers and their associated control devices on the same local network. As far as possible, minimize or eliminate the need for speed controller controls to cross network bridges.
3. Always use the control semaphore when sending data messages by sending it within the specified "Time-out". Using the semaphore ensures single point control on complex networks and prevents accidental sending of messages from incorrectly programmed devices.
4. The NTO function is intended for use during troubleshooting and start-up operations. Do not use this function during normal network operation.
5. Use distributed control where possible. The ATV 58 speed controller has a large number of application functions which can be used in conjunction with network communications. Where possible, use these functions to allow local control by the speed controller while using the network for communicating supervisory information. This minimizes the information exchange burden on the network and unburdens the controlling device.
6. Understand the failure possibilities of the designed network. Provide control redundancies and contingencies appropriate for the intended application.
7. Follow the wiring practices described in section 1. Improperly installed network wiring can cause noisy or intermittent data transmission with resulting loss of network speed and deterioration of security.

## Register update times

Maximum update times for variables for 32 Peer Cop data processing operations and for 32 global data transfers are as follows :

- Peer Cop data processing of 3 control variables : 15 ms
- Peer Cop data processing of 29 adjustment variables : 500 ms
- Update period of global data, first 14 variables only : 15 ms
- Update period of global data, last 18 variables only : 500 ms

Update times given for global data refer to the time it takes the speed controller to update the data available on the network and do not include time taken for global data to be sent over the network.

# Communication Principle

---

## Data structure

Adjustment, control, supervision and monitoring of the Altivar 58 are performed using data (or objects) which are specific to this product.

This data essentially consists of words of 16 bits : designated  $W_i$  ( $i$  = word number) to be used for storing either integer values (from -32768 to +32767), or 16 independent logic states (these words are then called registers).

Examples :

W401 = Online frequency reference (digital value),

W460 = Speed controller internal status register no.2 (16 status bits).

Notation : W400,2 designates the bit in row 2 of register W400.

## Accessing data

The tables in the "Internal Communication Variables" User's manual list the parameters which can be accessed via the communication link. The exact function of each parameter and its effect on the behaviour of the speed controller are described in the speed controller programming manual.

Certain data can be accessed in both read and write : these are the words corresponding to adjustments, commands or the configuration. This data is used by the speed controller.

However, data generated by the speed controller can only be accessed in read : signalling or fault data, for example. If written, they have no meaning and are rejected.

## Accessing the configuration and adjustments

Configuration semaphore has not been provided in order to ensure read-only access to the configuration and adjustment parameters. Any processing unit can access the configuration and adjustment parameters.

## Accessing the commands

Access via RS485 terminal port (operator keypad, PC software) to control words is not permitted if Peer Cop data is active and local forcing is disabled. Nevertheless, nodes present on the Modbus Plus network cannot access control words via message handling if Peer Cop data is used. Otherwise access is authorized to the first station which writes to the control words. This write operation implicitly reserves the control semaphore to the station and prevents any other node from writing to the control words.

The control semaphore is freed :

- in the event of a communication fault
- if no request has been sent during the time specified in menu 8-Communication to the speed controller by the node which implicitly reserved the semaphore

## Access protection in local forcing

No writing is permitted during local forcing (when using the operator keypad or the terminal).

## Loading a configuration

This section deals with the complete loading of a configuration or a modification which requires several write messages. To ensure consistency of the configuration, carry out the following sequence :

- Lock the Altivar 58 in stop mode, Bit 15 of CMI = 1
- First write message
- Second write message
- etc.
- Unlock the Altivar 58, Bit 15 of CMI = 0

Locking is refused if the motor is running.  
When the speed controller is locked in stop mode :

- it is not possible to start the motor
- the configuration consistency check is disabled.

Unlocking runs the configuration consistency check and allows the motor to be restarted.  
Unlocking is refused if the configuration is invalid (Bit 4 of LFT = 1). If this occurs load a new configuration.

Non-significant words are read from 8000h. Writing non-significant words has no effect. If insignificant words must be written to limit the number of messages when loading the configuration, they must be written to 8000h. This ensures that the configuration loaded will be compatible with future versions of ALTIVAR 58 software.

**Example :** The speed controller I/O are assigned by default to functions (LI4 assigned to JOG in 3-wire configuration). To program the 2 preset speeds function and assign input LI4 to it, it is necessary to :

- lock the speed controller, Bit 15 of CMI = 1
- disable the JOG function by assigning LI4 to the 2 preset speeds function  
word LI4 = 8
- configure preset speed 2 by writing the value to word SP2
- unlock the speed controller and enable the consistency check, Bit 15 of CMI = 0

## Invalid configuration

There are 3 causes of invalid configurations :

- An incorrect parameter value
- Not all of the compulsory parameters forming a function have been configured
- Several incompatible functions have been enabled

In each case the speed controller adapts the configuration and switches to "invalid configuration" status.

## Modifying the configuration

To make a simple modification to the configuration send a request to the Altivar 58 to :

- Write words
- Write an object or a table

Writing is refused :

- If the motor is running, Bit 4 of ETI = 1
- If the speed controller is in local forcing, Bit 9 of ETA = 0

## Configuration examples

- Programming the +/- speed function

Lock the configuration, Bit 15 of CMI = 1

Send the following write requests :

- Assign LI2 to + speed, word LI2 = 6,
- Assign LI3 to - speed, word LI3 = 7,
- Select the RAM for storing the setpoint, word STR = 1

Unlock the configuration, Bit 15 of CMI = 0

- Programming the brake sequence function

Lock the configuration, Bit 15 of CMI = 1

Send the following write requests :

- Assign R2 to the brake sequence function, word R2 = 9,
- Select the value of the brake release threshold, word BRL = 50 (5 HZ),
- Select the value of the brake engage threshold, word BRL = 30 (3 HZ),
- Select the value of the brake release time, word BRT = 100 (1 sec),
- Select the value of the brake engage time, word BRT = 100 (1 sec),
- Select the value of the brake release current threshold, word IBR = 10 (1 x ITH).

Unlock the configuration, Bit 15 of CMI = 0

## Controlling the speed controller, control mode

The Altivar 58 speed controller can be controlled in local mode via the operator keypad or the terminal or remotely via the serial link.

The setpoints and control orders cannot be controlled separately.

The possible sources of control are thus :

- Terminal => local mode
- Operator keypad => local mode
- Serial link => line mode

**Note** : The operator keypad takes priority over the terminal.

When Peer Cop data is active, the setpoints and orders are controlled via the fast serial link and cannot be modified in local mode by the terminal or the keypad nor the slow RS485 serial link. To control the speed controller in local mode, local forcing must be enabled. Nevertheless, if Peer Cop data is disabled it is possible to control the speed controller in local mode without calling up the local forcing function.

## Controlling the speed controller, local forcing

It is possible to force control to local mode for terminal or keypad operation.

In this case, no write or control requests by the bus are permitted. Only requests to read configuration or monitoring parameters are authorized.

To do this, the local forcing function must be configured from menu 5-Assign I/O.

Enabling LI4 assigned to local forcing causes the terminal to switch to local forcing. Logic commands and setpoints are taken via the terminal.

## Checking the communication bus



Bit NTO of command register CMI is used to inhibit the communication check.

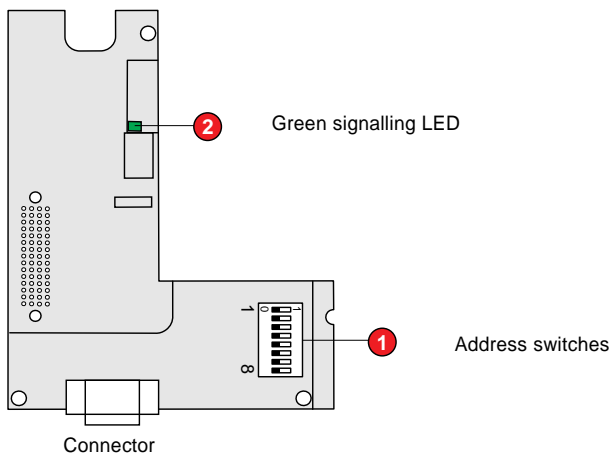
If bit NTO = 1, the speed controller ignores communication errors from the serial link.

For safety reasons, this should only be used in the debug phase.

# Diagnostics

## Signalling LED :

The Modbus Plus card has a signalling LED :



The status of the Modbus Plus communication link is indicated by the green LED. The following table gives the meaning of the various states :

State of LED	Meaning
Off	<b>CARD DISABLED</b> : switch 7 is in ON state <b>ILF fault</b> : Communication problem on CAN link
1 flash per second	<b>MONITOR LINK</b> : On powering up or after exit from "4 flashes per second" mode, the card monitors the network and constructs a table of nodes which are active and hold a token. At the end of 5 seconds, the card attempts to switch to normal operating status (indicated by 6 flashes per second).
6 flashes per second	<b>TOKEN OK</b> : The token is circulating normally and the card is receiving it once per rotation.
2 flashes per second followed by a pause of 2 seconds	<b>NEVER GETTING TOKEN</b> : The token is passing via other nodes but the card never receives it.
3 flashes per second followed by a pause of 1.7 seconds	<b>SOLE STATION</b> : The network only contains one node or the link has been lost.
4 flashes per second followed by a pause of 1.4 seconds	<b>DUPLICATE STATION</b> : An other node is using the card address. The card is waiting for reconfiguration or for the other node to be disconnected from the network.

# Example of Setting Up Peer Cop and Global Data Service

These are the steps for configuring the speed controller so that a PLC at address 3 can control it via 5 Peer Cop registers and display these states via 14 Global Data transfers.

It is assumed that the PLC is configured to send 5 Peer Cop data items to the speed controller and receive 14 Global Data transfers.

- 1 - With the speed controller powered down, code its Modbus Plus address using switches 1 to 6. Leave switches 7 and 8 at zero. For example, to code address 4, set switches 1 and 2 to 1. The address can be displayed using operator keypad menu 8, AdrC.
- 2 - Connect the speed controller to the line supply
- 3 - Power up the speed controller
- 4 - Adjust the 5 Modbus Plus parameters using the operator keypad or the PC software :
  - TLP : Peer Cop time-out. Factory setting 1 s. Change the setting if necessary. Disconnecting the PLC or the speed controller after this time has elapsed will stop the motor and the speed controller will switch to CNF fault mode
  - CDN : Control Node. Factory setting 0. Set this parameter to 3 which corresponds to the address of the PLC which is to control the speed controller via Peer Cop.
  - REG : Number of Peer Cop registers received from the PLC. Factory setting 0. Set this parameter to 5 (5 registers received from the PLC). Note that other stations can no longer write to these 5 Peer Cop registers via message handling.
    - 1st Peer Cop = CMD control word (Run, Stop, Reset, etc)
    - 2nd Peer Cop = LFR speed reference word
    - 3rd Peer Cop = CMI internal control word
    - 4th Peer Cop = HSP high speed limit
    - 5th Peer Cop = LSP low speed limit
  - GLB : Number of global data sent on the network. Factory setting 0. Set this parameter to 14 (14 registers sent to the network and read by the PLC)
  - PRC : Factory setting is No. Set this parameter to Yes to use Peer Cop
- 5 -To fix the speed reference at 25 Hz for example :  
Set LFR = 250 (second Peer Cop register sent by the PLC)
- 6 -To set the speed controller to RUN, first set it to the OPERATION\_ENABLED state.  
Set CMD = 6 and wait until the 9th global data register ETA is XX21h.  
This command is only necessary when the speed controller has just been powered up or the 9th global data register ETA = XX40h.
- 7 -To set the speed controller to RUN FORWARD  
Set CMD = Fh. The motor rotates at 25 Hz, and register ETA = XX27h.
- 8 -To set the speed controller to STOP  
Set CMD = 100Fh.
- 9 -If the speed controller is in CNF fault mode (register ETA = XXX8h), to reset it via the network  
Set CMD = 80h.  
Then perform steps 6 and 7 to rotate the motor.
- 10-To change the Time-out parameter TLP
  - Stop the motor via CMD = 100Fh
  - Change TLP using the operator keypad or the PC software
  - Perform steps 6 and 7 to set the motor to RUN FORWARD.
- 11-The other nodes on the network can read all of the speed controller registers via message handling. They cannot write to the registers used in Peer Cop (in this example they are the 5 registers CMD, LFR, CMI, HSP, LSP). However, they can write to other adjustment registers (ACC, DEC, etc).



0 33 89110 82472 8

VVDED397044

82472

W9 1493670 01 11 A01

1998-02