

FONCTIONS : COMMANDER la PUISSANCE par TOR, CONVERTIR & MODULER l'NRJ. COMMUNIQUER	TP 2	durée :
		5 h
SUPPORT TECHNIQUE : SOUS SYSTEME MALAXEUR HABILIS et VARIATEUR ATV31		
TITRE : REALISATION du SCHEMA & ETUDE – ESSAIS de la COMMUNICATION		

PREREQUIS :

- Schémas de commande et de puissance des variateurs de type 'ATV' Schneider,
- Communication : différents types de réseaux.

DONNEES :

** documentation :*

- Documents liaison modbus,
- documents techniques n^{os} 1 à 7.

** matériel :*

- PC doté du logiciel Trace Elec Pro + guide simplifié Trace,
- PC doté du logiciel PL7 micro et du fichier 'atv31 tp2.stx',
- sous système 'platine atv31' et moteur 300 W.

TRAVAIL DEMANDE : - VOIR détails joints -

I: fonction Cde TOR / Schémas sous Trace Elec Pro.....2 h

II: fonction COMMUNIQUER:3h

CRITERES d' EVALUATION / BAREME :

Partie I :/ 8

- exactitude du schéma...../6
- autonomie pendant la conception du dessin/2

Partie II :/ 22

- 2.1... les 4 premières questions sur 1pt , les 4 autres sur 2 pts...../12
- 2.2.....1pt par question...../10

- 1 note sur 20 pts -

TP 2

DETAILS du TRAVAIL DEMANDE :

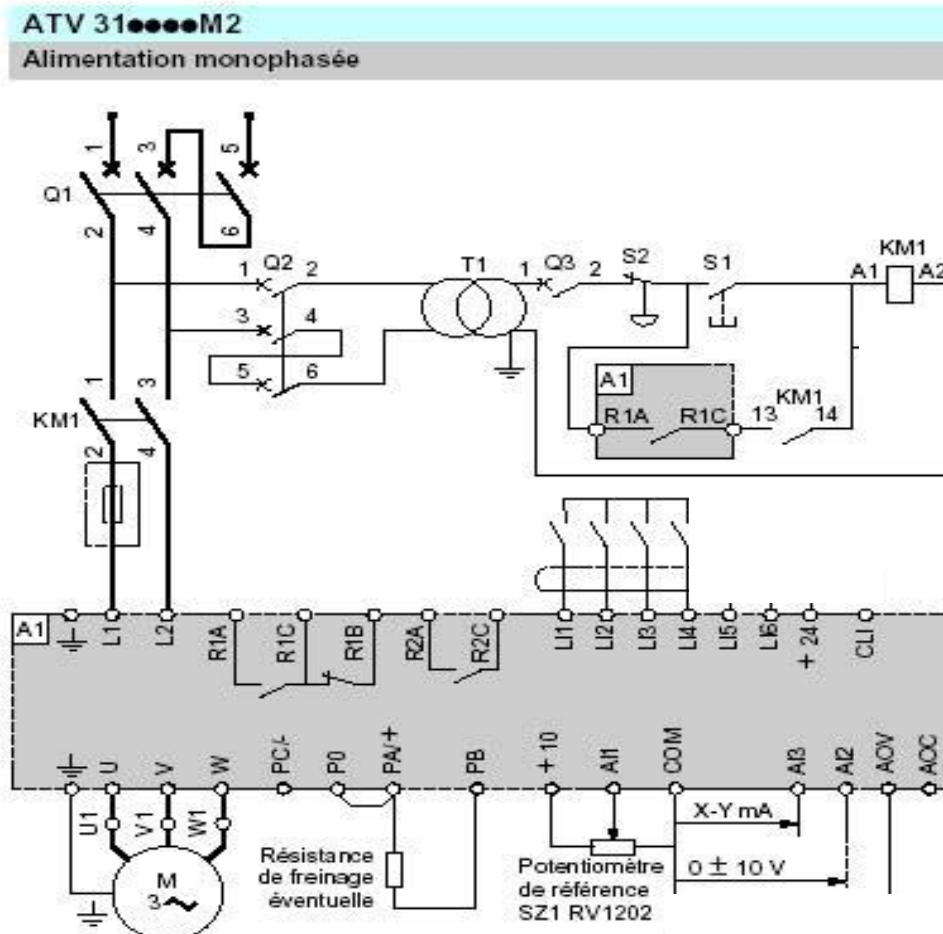
Afin de faciliter le travail des opérateurs intervenant sur différentes unités de malaxage de type Habilis, l'entreprise décide de remplacer ses variateurs de vitesse les plus anciens par des modulateurs de type ATV31 de la société Schneider. La mise sous tension et l'arrêt devront se faire depuis 1 poste de commande supplémentaire à celui proposé dans le schéma type ci-après. Par ailleurs, une double signalisation lumineuse TBT~ permettra de vérifier que la partie commande est sous-tension et que le variateur est bien alimenté.

I SCHEMA sous Trace Elec Pro: 2 h

NB :Ce travail ne pourra être conduit qu'à 2 élèves maximum par ordinateur.

En s'inspirant du schéma type du constructeur de l'altivar 31 ci-dessous :

- Lancer le logiciel Trace Elec, créer un dossier 'ATV31_votre nom',
- dessiner le schéma (puissance et commande) en implantant sur la partie commande les 2 postes à boutons poussoirs ainsi que 2 voyants lumineux 24 V alternatif, un indiquant 'TBT prête à fonctionner', l'autre 'variateur sous tension',
- dans les propriétés du folio, donner un titre au folio ainsi réalisé et inscrire votre nom soit dans le champ 'dessiné par', soit dans le champ 'titre 2',
- pour tout ce qui concerne les bornes, le texte ou des symboles un peu particuliers, les 'boîtes noires', consulter avec le plus d'autonomie possible l'aide intégrée au logiciel,
- procéder à l'aperçu avant impression en suivant le guide,
- imprimer le schéma.

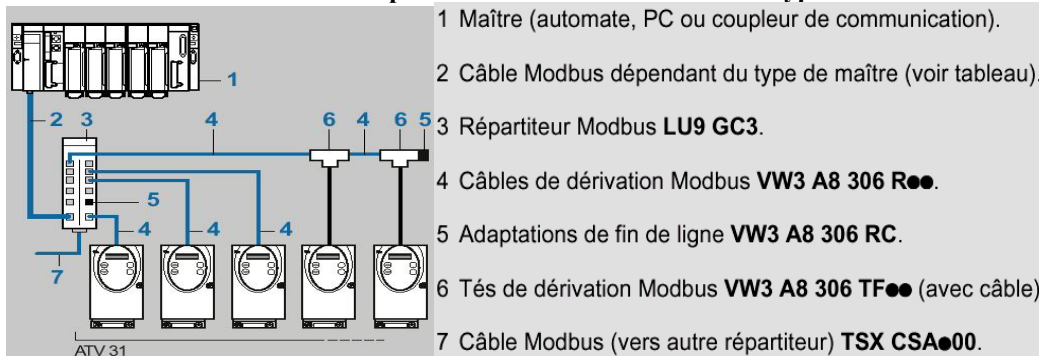


DETAILS du TRAVAIL DEMANDE :

II Modulateur en communication « Modbus » : 3h

Dans le but d'assurer également une supervision du fonctionnement et une maintenance de qualité, l'entreprise envisage de mettre en réseau certaines de ses unités de malaxage, la gamme des variateurs ATV31 dits communicants convient parfaitement à ce projet.

RACCORDEMENT par SYSTEME de CABLAGE de type 'RJ45'



2-1 : Etude théorique 1h maxi

- 2.1.1 La puissance du moteur asynchrone triphasé = 1,5 kW, l'alimentation est monophasée 230V. Choisir le variateur de vitesse communicant pour cette application (voir doc tech. N°1).
- 2.1.2 Le variateur de vitesse communique à travers un bus de données, préciser le mode de transmission des informations sur ce bus.
- 2.1.3 Le mode de transmission du variateur est « série asynchrone half duplex ». Expliquer ces termes (voir doc technique N° 2).
- 2.1.4 La liaison utilisée dans notre application est une liaison série RS 485. Quels sont les avantages de cette liaison par rapport à une RS 232 (voir doc technique N° 2).
- 2.1.5 On veut calculer le temps de transmission d'un message (demande réponse) entre le maître et l'esclave. Le maître envoie un mot à une vitesse de 19200 bits/seconde. Le mode de transmission choisi (RTU), la séquence pour transmettre un octet est la suivante :

1 bit de start, 8 bits de données, 1 bit de parité, 1 bit de stop.

* La trame de transmission de demande du signal est :

N° esclave	Code fonction	Adresse du mot à écrire	Valeur du mot		Mot de controle	
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet

* La trame de transmission de réponse du signal est :

N° esclave	Code fonction	Adresse du mot à écrire	Valeur du mot		Mot de controle	
1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet	1 octet

Calculer :

- Le temps de transmission d'un bit,
- Le temps de transmission des 8 bits de données + parité + stop + start,
- Le temps de transmission de demande d'un mot,
- Le temps de transmission de réponse d'un mot,
- Le temps de transmission total du message si le temps de traitement du variateur vaut 10ms.

- 2.1.6 La procédure de mise en marche du variateur atv-31 est donnée sur le doc technique N°3 et la liste des variables sur le doc technique N°4. Donner la signification et la particularité des 3 variables « ETA », «MSK », « CMD » utilisés dans le graphe d'état DRIVE COM.
- 2.1.7 Dans un fonctionnement donné, l'état de la variable « ETA » est 16#8627, convertir ce mot en binaire.
- 2.1.8 Grâce à la doc technique N°4, justifier l'état des bits b1, b7, b15 du mot « ETA ».

TP 2

DETAILS du TRAVAIL DEMANDE :

2.2 : atv-31 sur platine commandé par l'API via la liaison Modbus2 h

2.2.1 Hors tension, procéder aux différents raccordements, d'abord entre la platine atv-31 et le moteur asynchrone (justifier rapidement sur feuille A4 le couplage du moteur) puis entre l'automate, l'atv-31 et le PC. **Faire vérifier aux professeurs.**

ORGANISER PARFAITEMENT le POSTE de TRAVAIL : la SECURITE et l'ERGONOMIE doivent être respectées .

2.2.2 Mettre l'API et le PC sous tension, ouvrir le programme « atv31 tp2.stx » dans le répertoire TSTI électrotech et depuis le navigateur d'application, relever la configuration matérielle de la carte de communication sur la voie 1.

2.2.3 Mettre l'atv-31 sous tension, entrer dans le menu Com sur la face avant de l'atv et relever le paramètre tbr correspondant à la vitesse de transmission.

Ce paramètre est-il identique à la vitesse de transmission de la carte de communication (cf. q.2.2.2) ? Si oui , cela paraît-il normal ? justifier.

2.2.4 Transférer le programme, mettre l'API en Run et tester la voie de communication dans le menu mise au point. Préciser le résultat de cet essai.

2.2.5 **En présence du professeur** et à l'aide de la procédure de mise en service (doc technique N°7), tester le bon fonctionnement du programme.

2.2.6 Ouvrir les tables d'animations disponibles afin d'en commenter tous les mots et tous les bits. Utiliser la documentation technique N° 4 et N° 6.

2.2.7 Dans le programme, rechercher comment modifier les paramètres suivants :

HSP = 40 Hz, LSP = 10Hz , ACC = 15s, DEC = 8s,

Puis, **en présence du professeur**, valider la modification par un essai.

2.2.8 Grâce à l'afficheur de l'atv-31 dans le menu surveillance – ou supervision -, vérifier que les valeurs des registres LCr et rFr sont identiques à celles présentes dans la table d'animation.

Montrer cette manip au professeur.

2.2.9 Vérifier également que les paramètres de la question 2.2.7 ont bien été pris en compte et que l'afficheur de l'atv-31 donne les bonnes valeurs. **Montrer cette manip au professeur.**

2.2.10 Relever dans le programme automate (traitement post) la ou les lignes de programme permettant de contrôler à distance l'évolution du courant dans le moteur.

A l'aide de la doc technique N °5, expliquer le détail de la syntaxe du module Operate correspondant.

Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones Altivar 31 Variateurs avec radiateur



ATV 31H037M2



ATV 31HU40M3X



ATV 31HU75N4



ATV 31HD15N4A

Variateurs avec radiateur (gamme de fréquence de 0,5 à 500Hz)

Moteur	Réseau				Altivar 31			Référence (5)	Masse	
	Puissance indiquée sur plaque (1)	Courant de ligne (2)		Puis- sance appa- rente	Icc ligne présumé maxi (4)	Courant nominal	Courant transitoire maxi pendant 60 s			Puissance dissipée à charge nominale
		à U1	à U2 (3)							
Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz, avec filtres CEM intégrés										
0,18	0,25	3,0	2,5	0,6	1	1,5	2,3	24	ATV 31H018M2 (6)	1,500
0,37	0,5	5,3	4,4	1	1	3,3	5	41	ATV 31H037M2 (6)	1,500
0,55	0,75	6,8	5,8	1,4	1	3,7	5,6	46	ATV 31H055M2 (6)	1,500
0,75	1	8,9	7,5	1,8	1	4,8	7,2	60	ATV 31H075M2 (6)	1,500
1,1	1,5	12,1	10,2	2,4	1	6,9	10,4	74	ATV 31HU11M2 (6)	1,800
1,5	2	15,8	13,3	3,2	1	8	12	90	ATV 31HU15M2 (6)	1,800
2,2	3	21,9	18,4	4,4	1	11	16,5	123	ATV 31HU22M2 (6)	3,100

Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V 50/60 Hz, sans filtre CEM (7)

0,18	0,25	2,1	1,9	0,7	5	1,5	2,3	23	ATV 31H018M3X (6)	1,300
0,37	0,5	3,8	3,3	1,3	5	3,3	5	38	ATV 31H037M3X (6)	1,300
0,55	0,75	4,9	4,2	1,7	5	3,7	5,6	43	ATV 31H055M3X (6)	1,300
0,75	1	6,4	5,6	2,2	5	4,8	7,2	55	ATV 31H075M3X (6)	1,300
1,1	1,5	8,5	7,4	3	5	6,9	10,4	71	ATV 31HU11M3X (6)	1,700
1,5	2	11,1	9,6	3,8	5	8	12	86	ATV 31HU15M3X (6)	1,700
2,2	3	14,9	13	5,2	5	11	16,5	114	ATV 31HU22M3X (6)	1,700
3	-	19,1	16,6	6,6	5	13,7	20,6	146	ATV 31HU30M3X (6)	2,900
4	5	24,2	21,1	8,4	5	17,5	26,3	180	ATV 31HU40M3X (6)	2,900
5,5	7,5	36,8	32	12,8	22	27,5	41,3	292	ATV 31HU55M3X (6)	6,400
7,5	10	46,8	40,9	16,2	22	33	49,5	388	ATV 31HU75M3X (6)	6,400
11	15	63,5	55,6	22	22	54	81	477	ATV 31HD11M3X (6)	10,500
15	20	82,1	71,9	28,5	22	66	99	628	ATV 31HD15M3X (6)	10,500

Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz, avec filtres CEM intégrés

0,37	0,5	2,2	1,7	1,5	5	1,5	2,3	32	ATV 31H037N4 (6)	1,800
0,55	0,75	2,8	2,2	1,8	5	1,9	2,9	37	ATV 31H055N4 (6)	1,800
0,75	1	3,6	2,7	2,4	5	2,3	3,5	41	ATV 31H075N4 (6)	1,800
1,1	1,5	4,9	3,7	3,2	5	3	4,5	48	ATV 31HU11N4 (6)	1,800
1,5	2	6,4	4,8	4,2	5	4,1	6,2	61	ATV 31HU15N4 (6)	1,800
2,2	3	8,9	6,7	5,9	5	5,5	8,3	79	ATV 31HU22N4 (6)	3,100
3	-	10,9	8,3	7,1	5	7,1	10,7	125	ATV 31HU30N4 (6)	3,100
4	5	13,9	10,6	9,2	5	9,5	14,3	150	ATV 31HU40N4 (6)	3,100
5,5	7,5	21,9	16,5	15	22	14,3	21,5	232	ATV 31HU55N4 (6)	6,500
7,5	10	27,7	21	18	22	17	25,5	269	ATV 31HU75N4 (6)	6,500
11	15	37,2	28,4	25	22	27,7	41,6	397	ATV 31HD11N4 (6)	11,000
15	20	48,2	36,8	32	22	33	49,5	492	ATV 31HD15N4 (6)	11,000

Tension d'alimentation triphasée : 525...600 V 50/60 Hz, sans filtre CEM

0,75	1	2,8	2,4	2,5	5	1,7	2,6	36	ATV 31H075S6X	1,700
1,5	2	4,8	4,2	4,4	5	2,7	4,1	48	ATV 31HU15S6X	1,700
2,2	3	6,4	5,6	5,8	5	3,9	5,9	62	ATV 31HU22S6X	2,900
4	5	10,7	9,3	9,7	5	6,1	9,2	94	ATV 31HU40S6X	2,900
5,5	7,5	16,2	14,1	15	22	9	13,5	133	ATV 31HU55S6X	6,200
7,5	10	21,3	18,5	19	22	11	16,5	165	ATV 31HU75S6X	6,200
11	15	27,8	24,4	25	22	17	25,5	257	ATV 31HD11S6X	10,000
15	20	36,4	31,8	33	22	22	33	335	ATV 31HD15S6X	10,000

(1) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz.

Au-delà de 4 kHz, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur, et le courant nominal du moteur ne devra pas dépasser cette valeur : voir courbes de déclassement page 60264/4.

(2) Valeur typique pour un moteur 4 pôles et une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, sans inductance de ligne additionnelle pour le courant de ligne présumé maxi.

(3) Tension nominale d'alimentation, mini U1, maxi U2 (200-240 V ; 380-500 V ; 525-600 V).

(4) Si Icc ligne supérieur aux valeurs du tableau, ajouter des inductances de ligne, voir page 60266/3.

(5) Pour commander un variateur destiné à l'application trancanage, ajouter un T en fin de référence du variateur choisi.

Exemple : ATV 31H018M2T.

(6) Pour commander un variateur avec potentiomètre, ajouter un A en fin de référence du variateur choisi.

Exemple : ATV 31H018M2A.

(7) Filtre CEM en option, voir page 60267/3.

Document technique N°2

LES TRANSMISSIONS DE DONNEES

TRANSMISSION PARALLELE

Les données en sortie des organes de traitement de l'information sont présentées généralement sous forme de mots de n bits. La transmission parallèle consiste à émettre simultanément ces n bits d'information et nécessite par conséquent une ligne de transmission de n fils appelée bus, associée à des fils de contrôle et de commande.

Utilisée pour des courtes distances, chaque canal ayant tendance à perturber ses voisins.

TRANSMISSION SERIE

En environnement industriel on préfère utiliser la transmission série asynchrone plus simple à mettre en oeuvre et moins coûteuse. La ligne peut ne comporter qu'un fil; on en utilise en général 3: émission; réception; masse. Les éléments binaires d'informations (bits) d'un mot ou caractère sont alors envoyés successivement les uns après les autres (sérialisation) au rythme d'un signal d'horloge. Le récepteur effectue l'opération inverse: transformation série / parallèle à partir de son horloge ayant la même fréquence que celle de l'émetteur.

LES SENS DE TRANSMISSION :

Transmission simplex qui transporte l'information dans un seul sens.

Transmission half-duplex permet le transport d'information dans les deux directions mais pas simultanément.

Transmission full-duplex pour lesquels l'information est transportée simultanément dans chaque sens.

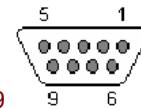
LES DIVERS TYPES DE TRANSMISSION SERIE :

Transmission série Synchrones : Les informations sont transmises en continu ; un signal de synchronisation est transmis en parallèle aux signaux de données.

Transmission série Asynchrone : Les informations peuvent être transmises de façon irrégulière, cependant, l'intervalle entre deux bits est fixe.

Des bits de synchronisation (START, STOP) encadrent les informations de données.

ARCHITECTURES



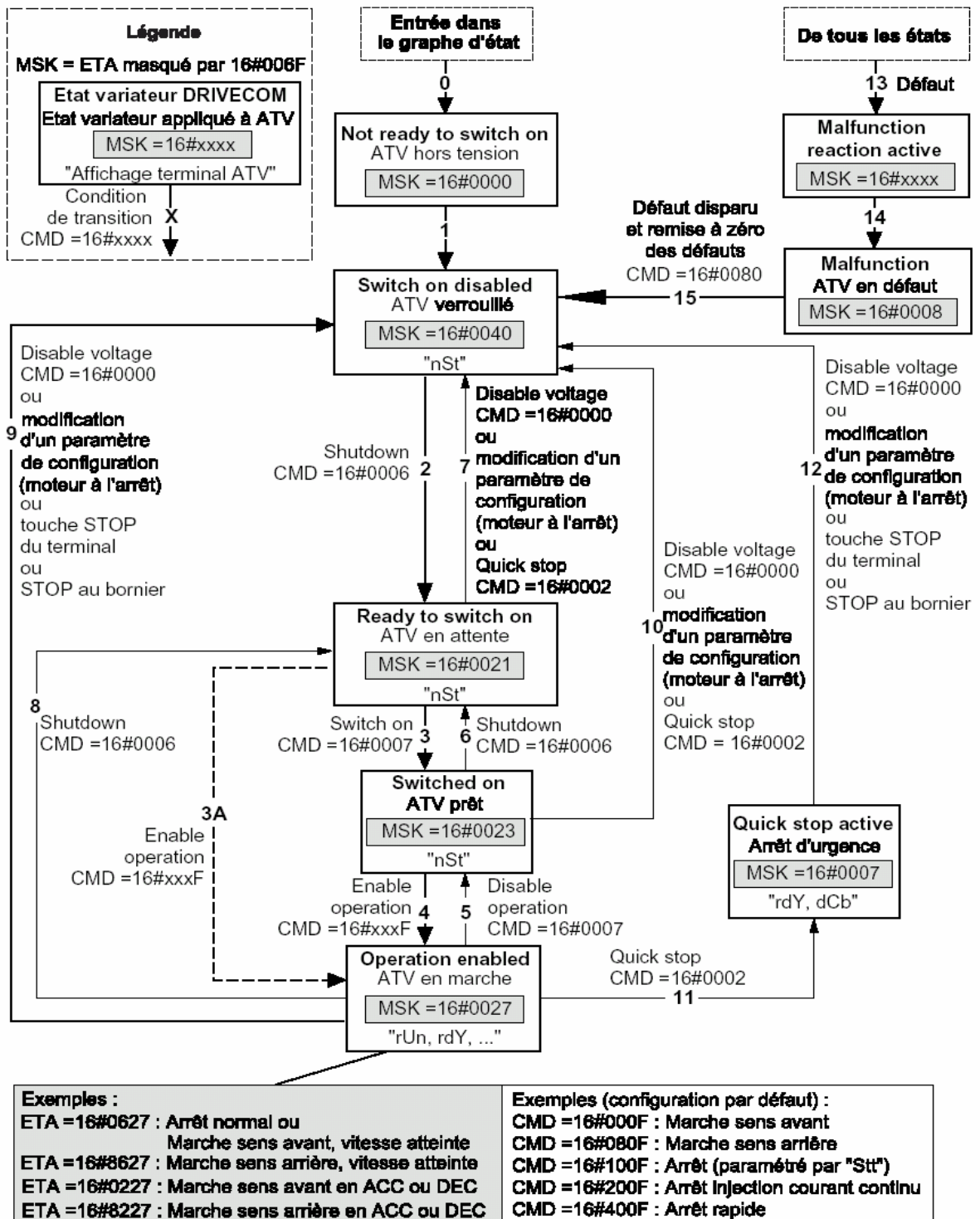
Connecteur SubD9

Une boucle de courant de 20mA est une liaison multipoints (le nombre de points dépend des types d'émetteurs/ récepteurs, via un câble de 4 fils	Raccordement sur SubD9, longueur maxi 3000m à une vitesse de 1200 bauds et 300m à 9600 bds avec une topologie en bus
Une liaison RS232 est une liaison point à point via un câble de 3 fils minimum	Raccordement en sub D9 ou 25 point ; longueur maxi 15m à 19200bds
Une liaison RS422 est une liaison point à point via un câble de 4 fils minimum pour fonctionnement en full duplex	Raccordement sur Sub D9 conseillé, longueur maxi 1200m à 19200bds
Une liaison RS485 est une liaison multipoints (32 maxi) via un câble de 2 fils minimum pour fonctionnement en <i>half duplex</i>	Raccordement sur sub D9 conseillé ; longueur maxi 1200m à 19200bds, topologie en bus

Document technique N°3

CONFIGURATION de la COMMUNICATION du VARIATEUR ATV31 Contrôle et pilotage en mode LIGNE

Graphes d'état DRIVECOM



La sortie de "Operation enabled" par "Disable voltage" (9) ou "Shutdown" (8) entraîne un arrêt roue libre.

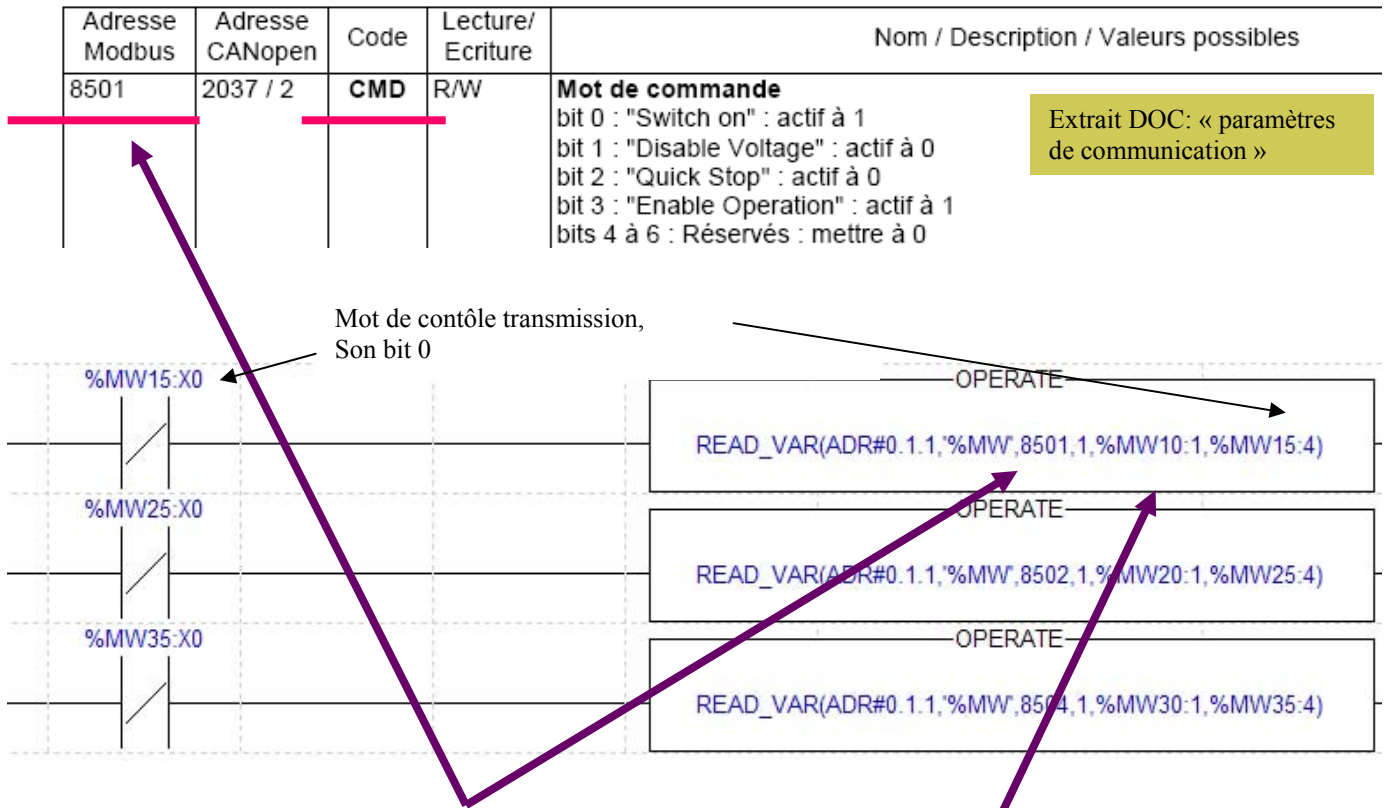
Document technique N°4

Principaux MOTS ET VARIABLES UTILISES (R= Read= Lecture. W = Write = Ecriture)

Mot API	Registre ATV	Code	Commentaire	Particularité
%MW10	8501	CMD	Mot de Commande	R/W
%MW20	8502	LFR	Consigne de fréquence par le bus (x0,1Hz donc écrire 100 pour 10 HZ)	R/W
%MW30	8504	CMI	Mot de commande étendu	R/W
%MW100	3201	ETA	<p>Mot d'état</p> <p>bit 0 : Ready to switch on bit 1 : Switched on bit 2 : Operation enabled bit 3 = 0 : Absence de défaut bit 3 = 1 : Malfunction, présence d'un défaut (FAI) bit 4 : Voltage disabled (toujours égal à 0) bit 5 : Quick stop bit 6 : Switch on disabled bit 7 = 0 : Absence d'alarme bit 7 = 1 : Présence d'une alarme bit 8 : Réservé bit 9 = 0 : Forçage local en cours (FLO) bit 9 = 1 : Absence de forçage local bit 10 = 0 : Consigne non atteinte (régime transitoire) bit 10 = 1 : Consigne atteinte (régime établi) bit 11 = 0 : Consigne LFRD normale bit 11 = 1 : Consigne LFRD hors limites (< LSP ou > HSP) Attention, LFRD est exprimé en tr/mn, LSP et HSP en Hz bits 12 et 13 : Réservés bit 14 = 0 : Pas d'arrêt imposé par la touche STOP du clavier intégré (ATV31...A) ni du terminal déporté bit 14 = 1 : Arrêt imposé par la touche STOP du clavier intégré (ATV31...A) ou du terminal déporté bit 15 = 0 : Sens de rotation avant (fréquence de sortie) bit 15 = 1 : Sens de rotation arrière (fréquence de sortie)</p>	R
%MW101			Mot d'état "masqué avec 00FF » permet d'utiliser xx00 à xxFF ; on ne tient donc pas compte dans le mot masqué de l'état des 8 bits de poids fort	
%MW110	3202	RFr	Fréquence appliquée au moteur	R
%MW120	3204	LCR	Courant dans le moteur (unité 0,1 A)	R
%MW241	3105	LSP	Petite vitesse (%KW4)	R/W
%MW240	3104	HSP	Grande vitesse (%KW3)	R/W
%MW260	9001	Acc	Accélération (%KW1)	R/W
%MW261	9002	DeC	Déccélération (%KW2)	R/W
%C1			Compteur permettant de cadencer les commandes R/W pour éviter la saturation	
%I.1			Bouton arrêt variateur affichage « rdY »	
%I1.2			Bouton variateur prêt affichage « 00 »	
%I1.3			Bouton présélection de vitesse (10HZ)	
%I1.4			Bouton présélection de vitesse (20HZ)	
%I1.5			Bouton présélection de vitesse (30HZ)	
%I1.6			Bouton présélection de vitesse (40HZ)	
%I1.7			Bouton Atv mis en attente affichage « nst »	

Document technique N°5

Affectation des registres variateur à des mots automate



Détail de la syntaxe READ_VAR :

Ici, CMD (adresse 8501) placé dans mot %MW10 API

La syntaxe de la fonction de communication READ_VAR se présente sous la forme suivante:

Exemple

READ_VAR(ADR#0.1.1, `'%MW', 100, 1, %MW10:1, %MW40:4)

Le tableau suivant décrit les différents paramètres de la fonction.

ADR#0.1.1	Adresse de l'entité destinataire de l'échange. Les adresses suivantes {Réseau.Station}APP, {Réseau.Station}APP.num et les adresses en diffusion (ALL) sont interdites dans ce champ. Ici : Module 0 ; Voie 1 ; esclave 1
`'%MW', 100	%MW: mot interne à lire
1	Nombre d'objets à lire
%MW10:10	Tableau de mots contenant la valeur des objets lus.
%MW40:4	Compte rendu d'opération

Document technique N°6

Variables de configuration et de réglage

Adresse Modbus	Adresse CANopen	Code	Lecture/ Ecriture	Nom / Description / Valeurs possibles
64001	2262 / 2	rOt	R/WS	Sens de marche autorisé Réglage usine : 0 Sens de marche autorisé pour la touche RUN du clavier (ATV31●●●A seulement) ou la touche RUN du terminal déporté. 0 = "dFr" : Avant 1 = "drS" : Arrière 2 = "bOt" : Les deux sens sont autorisés (sauf pour le clavier de l'ATV31●●●A : Avant seul).
9004	203C / 5	rPt	R/WS	Type de rampe Définit l'allure des rampes d'accélération et de décélération. Réglage usine : 0 0 = "LIn" : linéaire 1 = "S" : en S 2 = "U" : en U 3 = "CUS" : personnalisée
9005	203C / 6	tA1	R/W	Arrondi début de rampe accélération type CUS Unité : 1 % (en % du temps total de rampe ACC ou AC2) Réglage usine : 10 Plage de réglage : 0 à 100
9006	203C / 7	tA2	R/W	Arrondi fin de rampe accélération type CUS Unité : 1 % (en % du temps total de rampe ACC ou AC2) Réglage usine : 10 Plage de réglage : 0 à 100 - tA1
9007	203C / 8	tA3	R/W	Arrondi début de rampe décélération type CUS Unité : 1 % (en % du temps total de rampe dEC ou dE2) Réglage usine : 10 Plage de réglage : 0 à 100
9008	203C / 9	tA4	R/W	Arrondi fin de rampe décélération type CUS Unité : 1 % (en % du temps total de rampe dEC ou dE2) Réglage usine : 10 Plage de réglage : 0 à 100 - tA3
9020	203C / 15	Inr	R/WS	Incrément rampe Réglage usine : 1 0 = "0.01" : rampe réglable de 0,05s à 327,6s 1 = "0.1" : rampe réglable de 0,1s à 3276s 2 = "1" : rampe réglable de 1s à 32760s Ce paramètre s'applique aux paramètres ACC, DEC, AC2 et DE2  La modification du paramètre Inr entraîne une modification des réglages des paramètres ACC, DEC, AC2 et DE2.
9001	203C / 2	ACC	R/W	Temps de la rampe d'accélération Unité : 0,1 s Réglage usine : 30 Plage de réglage : selon paramètre Inr Défini pour accélérer entre 0 et la fréquence nominale FrS (page 26).
9002	203C / 3	dEC	R/W	Temps de la rampe de décélération Unité : 0,1 s Réglage usine : 30 Plage de réglage : selon paramètre Inr Défini pour décélérer entre la fréquence nominale FrS (page 26) et 0. S'assurer que la valeur de dEC n'est pas trop faible par rapport à la charge à arrêter.

