

FMV 2306 / FMV 2306 AS

Modulateur de fréquence numérique pour moteur asynchrone

Installation et maintenance

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

NOTE

LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

LEROY-SOMER ne donne aucune garantie contractuelle quelle qu'elle soit en ce qui concerne les informations publiées dans ce document et ne sera tenu pour responsable des erreurs qu'il peut contenir, ni des dommages occasionnés par son utilisation.

ATTENTION

Pour la sécurité de l'utilisateur, ce modulateur de fréquence doit être relié à une mise à la terre réglementaire (borne \perp).

Les actionneurs électroniques de puissance (variateurs de vitesse, modulateurs de fréquence, démarreurs, convertisseurs) ne peuvent pas être utilisés comme des dispositifs de coupure (encore moins de sectionnement) au sens de la norme EN 60204 - 1 de 1992, chapitre 5.

Si un démarrage intempestif de l'installation présente un risque pour les personnes ou les machines entraînées, il est indispensable d'alimenter l'appareil à travers un dispositif de sectionnement et un dispositif de coupure (contacteur de puissance) commandable par une chaîne de sécurité extérieure (arrêt d'urgence, détection d'anomalies sur l'installation).

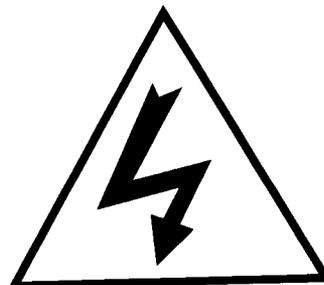
Le modulateur de fréquence comporte des dispositifs de sécurité qui peuvent en cas de défauts commander l'arrêt du modulateur de fréquence et par là même l'arrêt du moteur. Ce moteur peut lui même subir un arrêt par blocage mécanique. Enfin, des variations de tension, des coupures d'alimentation en particulier, peuvent également être à l'origine d'arrêts. La disparition des causes d'arrêt risque de provoquer un redémarrage entraînant un danger pour certaines machines ou installations, en particulier pour celles qui doivent être conformes aux décrets du 15 juillet 1980 relatifs à la sécurité. Il importe donc que, dans ces cas-là, l'utilisateur se prémunisse contre ses possibilités de redémarrage en cas d'arrêt non programmé du moteur.

Bien que ce matériel réponde aux normes de construction en vigueur, il est susceptible de créer des interférences. L'utilisateur devra alors prendre à sa charge les moyens nécessaires pour les supprimer.

Le modulateur de fréquence est conçu pour pouvoir alimenter un moteur au-delà de sa vitesse nominale (jusqu'à 19 fois pour certaines programmations).

Si le moteur n'est pas prévu mécaniquement pour supporter de telles vitesses, l'utilisateur peut être exposé à de graves dommages consécutifs à la détérioration mécanique du moteur. Il est important que l'utilisateur s'assure avant de programmer une vitesse élevée que le moteur puisse la supporter.

En cas de non respect de ces dispositions, LEROY-SOMER décline toute responsabilité de quelque nature que ce soit.



DANGER

IMPORTANT

Avant toute intervention, aussi bien sur la partie électrique que sur la partie mécanique de l'installation ou de la machine :

- vérifier que l'alimentation du modulateur a bien été coupée (sectionneur à fusibles ou disjoncteur) et verrouillée manuellement.
- attendre 7 minutes avant d'intervenir sur le modulateur.

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

AVANT PROPOS

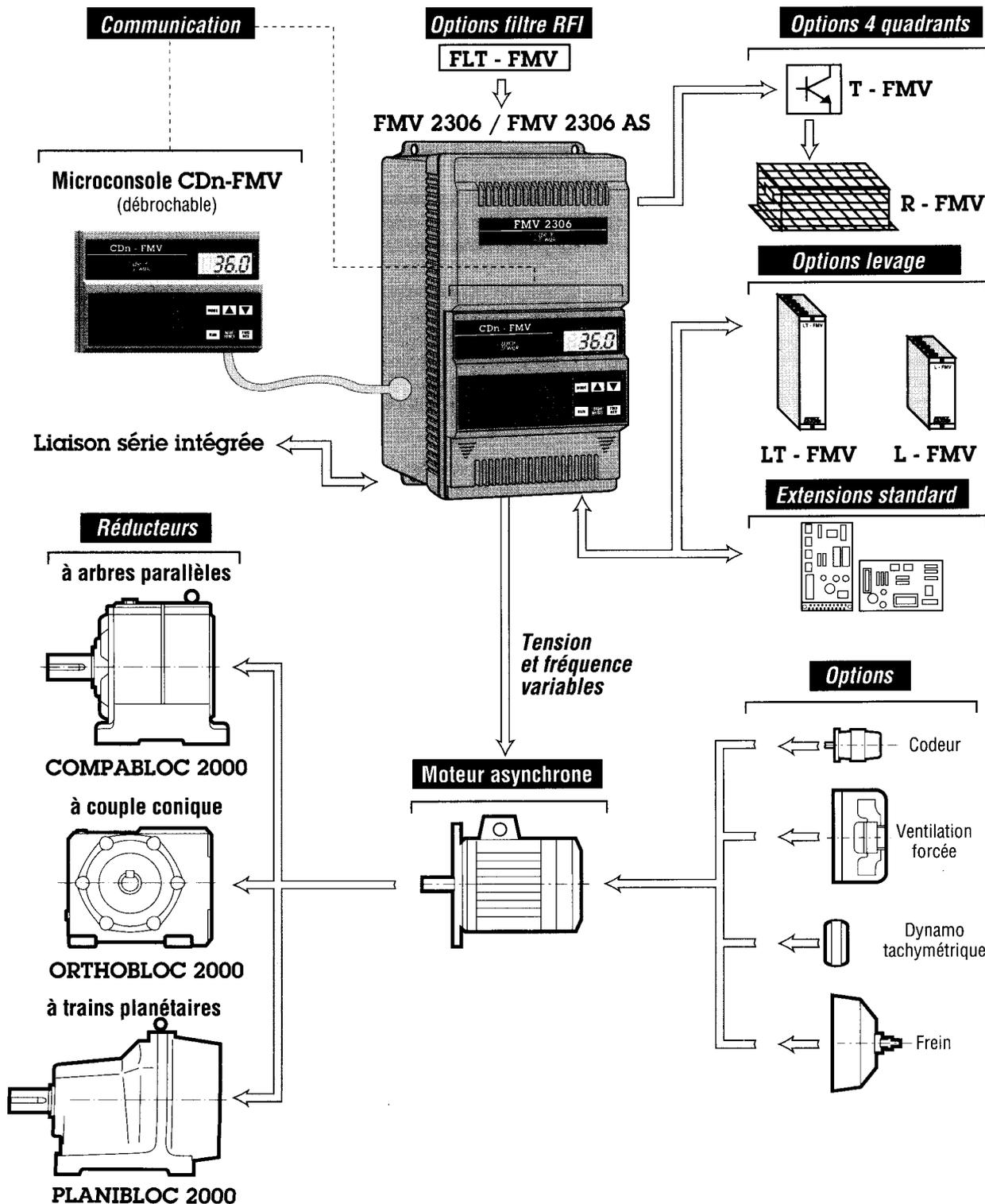
La présente notice décrit la mise en service des modulateurs de fréquence **FMV 2306** et **FMV 2306 AS** de technologie numérique. Elle détaille l'ensemble des procédures à exécuter lors d'une intervention sur le modulateur et présente les possibilités d'extensions.

FMV 2306 désigne le modulateur de fréquence à usage général à surcouple renforcé.

FMV 2306 AS désigne le modulateur de fréquence à usage général et pour machines centrifuges.

La principale différence entre ces deux gammes est la capacité de surcharge : - 150 % de I_n pour FMV 2306

- 120 % de I_n pour FMV 2306 AS



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

SOMMAIRE

	Pages
1 - INFORMATIONS GENERALES	
1.1 - Principe général de fonctionnement	6
1.2 - Désignation du produit	7
1.3 - Caractéristiques principales	7 à 12
1.4 - Caractéristiques d'environnement	13 - 14
1.5 - Masses et encombrements	14
2 - INSTALLATION MECANIQUE	
2.1 - Vérifications à la réception	15
2.2 - Précautions d'installation	15
2.3 - Plans de montage par rapport à l'arrière du modulateur.....	15
2.4 - Plans de montage refroidisseur sorti pour installation en armoire	15 - 16
2.5 - Installation de l'inductance de lissage FMV 2306 16T à 100T - FMV 2306 AS 16T à 120T.....	16
2.6 - Installation de la micro-console CDn - FMV à distance	16
3 - RACCORDEMENTS	
3.1 - Bornier de puissance	17
3.2 - Bornier de contrôle	18 à 21
3.3 - Phénomènes électriques et électromagnétiques associés aux modulateurs de fréquence.....	22 - 23
3.4 - Précautions de câblage	23 - 24
3.5 - Définition des câbles et des protections	25
3.6 - Raccordements particuliers	26 - 27
3.7 - Raccordement de la liaison série	27
3.8 - Schémathèque	28 à 35
4 - MISE EN SERVICE	
4.1 - Procédure d'utilisation de la micro-console CDn - FMV.....	36 à 40
4.2 - Accès aux résistances et cavaliers	41
4.3 - Mise en service du motovariateur	42 - 43
4.4 - Utilisation de la borne 14 : maintien de rampe	43
4.5 - Utilisation d'un retour codeur	43
4.6 - Régulation avec la boucle PI intégrée	44
4.7 - Liste des paramètres	45 à 59
4.8 - Guide de réglages	60 à 62
5 - DEFAUTS - DIAGNOSTIC	
5.1 - Signalisation par LEDs	63
5.2 - Signalisation par afficheur - messages d'erreur	63 - 64
5.3 - Signalisation par afficheur de l'état modulateur	65
5.4 - Signalisation par sorties logiques	65
5.5 - Diagrammes de localisation de non fonctionnement	65 - 66
6 - MAINTENANCE	
6.1 - Introduction et avertissement	67
6.2 - Entretien	67
6.3 - Mesures de tension, courant et puissance	67
6.4 - Tests des étages de puissance du modulateur	67 à 69
6.5 - Tests d'isolement et de tenue en tension du modulateur	69
6.6 - Liste des pièces de rechange	70
7 - EXTENSIONS DE FONCTIONNEMENT	
7.1 - Transistors de freinage T - FMV	71
7.2 - Résistances de freinage R - FMV	72
7.3 - Interfaces de levage L - FMV et LT - FMV	72
7.4 - Filtres réseau FLT - FMV	73
7.5 - Selfs triphasées moteur pour atténuation de courants de fuite : SELF - MC	73
7.6 - Câbles de départ de la micro-console CD - CORD	73
8 - RECAPITULATIF DES REGLAGES	75 à 77

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

1 - INFORMATIONS GENERALES

1.1 - Principe général de fonctionnement

La vitesse de synchronisme (min^{-1}) d'un moteur asynchrone à cage est fonction de son nombre de pôles (P) et de la fréquence (F) de son alimentation. Ces grandeurs sont liées par l'expression :

$$N = \frac{120 \times F}{P}$$

Ainsi, changer la fréquence (F) revient à changer la vitesse (N) de synchronisme d'un moteur donné.

Cependant, changer la fréquence sans changer la tension d'alimentation fait varier la densité du flux magnétique dans le moteur. Aussi les **modulateurs FMV 2306 / FMV 2306 AS** font varier simultanément TENSION et FREQUENCE de sortie. Ceci permet d'optimiser la courbe de couple du moteur et d'éviter son échauffement.

Les **modulateurs FMV 2306 / FMV 2306 AS** alimentent le moteur par une tension générée à partir d'une tension interne continue et fixe. La modulation de la tension est faite par le principe de modulation de largeur d'impulsions (M.L.I.).

Il délivre au moteur un courant proche d'une sinusoïde avec peu d'harmoniques.

Les moteurs **LS FMV** sont conçus de manière à se comporter de façon optimale lorsqu'ils sont alimentés par un modulateur de fréquence. Leurs circuits magnétiques et leurs bobinages ont été adaptés à l'utilisation avec les **modulateurs FMV 2306 / FMV 2306 AS**. Ainsi, l'ensemble moto-modulateur délivre des performances de couple garanties dans toutes les conditions de fonctionnement (consulter LEROY-SOMER).

1.1.1 - Description fonctionnelle du modulateur

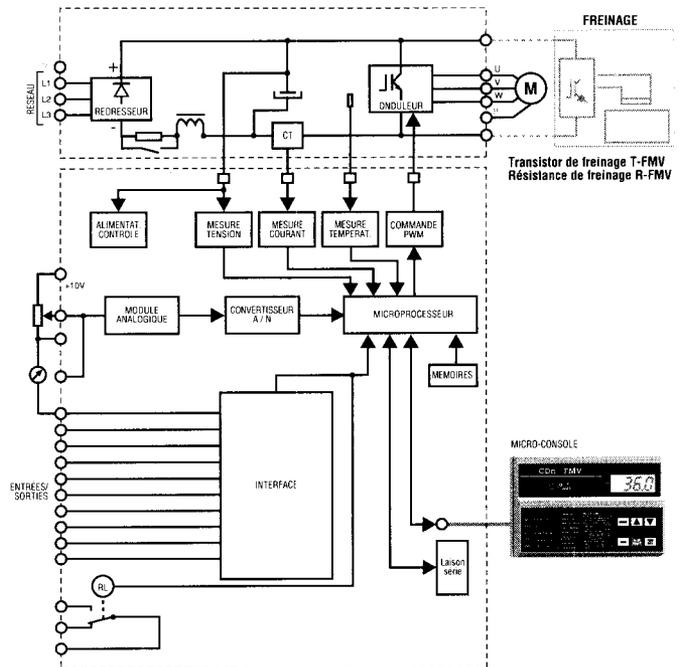
Le modulateur se compose de :

- **UN REDRESSEUR** de la tension du réseau, suivi d'un **CONDENSATEUR DE FILTRAGE** donnant une tension continue fixe qui dépend de la tension du réseau.
- **UN ONDULEUR** : cette tension continue alimente l'onduleur à 6 transistors (IGBT). L'onduleur convertit la tension continue en une tension alternative modulée en tension et en fréquence.
- **UNE MESURE INTERNE DE COURANT.**
- **UNE CARTE ELECTRONIQUE DE CONTROLE** comportant : le microprocesseur, le circuit ASIC générateur du MLI (PWM) et les circuits d'amplification des signaux de commande de puissance.
- **UNE MICRO-CONSOLE** permettant le paramétrage, la lecture d'informations et la commande du modulateur.

1.1.2 - Schémas fonctionnels

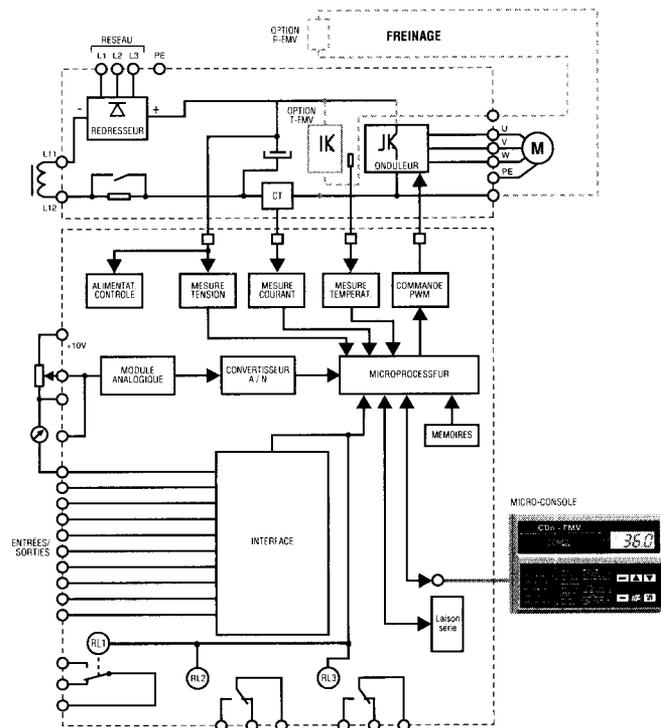
- FMV 2306 : 1.5 T à 11 T

- FMV 2306 AS : 1.5 T à 11 T



- FMV 2306 16 T à 100 T

- FMV 2306 AS : 16 T à 120 T



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

1.2 - Désignation du produit

Exemples : FMV 2306 - 1.5 T et FMV 2306 AS - 120T

FMV 2306 : modulateur de fréquence à usage général et à surcouple renforcé.

FMV 2306 AS : modulateur de fréquence à usage général et pour machines centrifuges.

1.5 = Calibre en kVA sous 380 V.

T = Alimentation triphasée.

Cette appellation est reproduite sur la plaque signalétique.

		FMV 2306 - 1.5 T			
		ENTREE / INPUT		SORTIE / OUTPUT	
VOLTS	380 - 440V	380 - 480V	Volts Max	380 - 480V	
FREQ	50 Hz	60 Hz	Capacity Max	0,75 kW	
PHASE	3	3	Amps	2.1 A	
DATE	02/02/94	MFG NO	539788		
MOTEURS LEROY-SOMER / FRANCE					
ATTENTION Après mise hors tension, attendre 5 minutes pour toute intervention dans le variateur		CAUTION After switching off the inverter, wait for 5 minutes before performing maintenance or inspection		 IND. CONT. EQ.	
				TYPE 1	

		FMV 2306 AS - 120 T			
		ENTREE / INPUT		SORTIE / OUTPUT	
VOLTS	380 - 440V	380 - 460V	Volts Max	380 - 460V	
FREQ	50 Hz	60 Hz	Capacity Max	90 kW	
PHASE	3	3	Amps	180 A	
DATE	02/02/94	MFG NO	539790		
MOTEURS LEROY-SOMER / FRANCE					
ATTENTION Après mise hors tension, attendre 5 minutes pour toute intervention dans le variateur		CAUTION After switching off the inverter, wait for 5 minutes before performing maintenance or inspection		 IND. CONT. EQ.	
				TYPE 1	

1.3 - Caractéristiques principales

Pour les 2 gammes de modulateur FMV 2306 et FMV 2306 AS, les fonctions réalisées et les caractéristiques sont les mêmes en particulier pour les calibres :

- FMV 2306 1.5 T à 11 T et FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T,
- FMV 2306 16 T à 40 T et FMV 2306 AS 16 T à 50 T,
- FMV 2306 50 T à 100 T et FMV 2306 AS 60 T à 120 T.

FMV 2306 1.5 T à 11 T désigne les calibres : 0.75 - 1.1 - 1.5 - 2.2 - 4 - 5.5 - 7.5 kW sous 380 V,

FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T désigne les calibres : 0.75 - 1.1 - 1.5 - 2.2 - 4 - 5.5 - 7.5 kW sous 380 V,

FMV 2306 16 T à 40 T désigne les calibres : 11 - 15 - 18.5 - 22 - 30 kW sous 380 V,

FMV 2306 AS 16T à 50 T désigne les calibres : 11 - 15 - 18.5 - 22 - 30 - 37 kW sous 380 V,

FMV 2306 50 T à 100 T désigne les calibres : 37 - 45 - 55 - 75 kW sous 380 V,

FMV 2306 AS 60 T à 120 T désigne les calibres : 45 - 55 - 75 - 90 kW sous 380 V.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

1.3.1 - Caractéristiques électriques de sortie des modulateurs - FMV 2306

FMV 2306	Capacité de sortie du modulateur (kVA)		* Puissance maximum utile moteur (4 pôles) (kW)		Intensité nominale permanente modulateur (sortie) (A)
	380 V 50 / 60 Hz	460 V 50 / 60 Hz	380 V 50 / 60 Hz	460 V 50 / 60 Hz	
1.5 T	1,4	1,7	0,75	0,9	2.1
2 T	1,8	2,2	1,1	1,3	2.8
2.5 T	2,5	3,0	1,5	1,8	3.8
3.5 T	3,7	4,5	2,2	2,7	5.6
5.5 T	6,2	7,6	4	4,8	9.5
8 T	7,9	9,6	5,5	6,7	12.0
11 T	10,5	12,7	7,5	9,1	16.0
16 T	16,5	19,9	11	13,3	25
22 T	20,4	24,7	15	18,2	31
27 T	25,0	30,3	18,5	22,4	38
33 T	30,2	36,6	22	26,6	46
40 T	38,8	47,0	30	36,3	59
50 T	50,0	60,5	37	44,8	76
60 T	59,9	72,5	45	54,5	91
75 T	72,4	87,6	55	66,6	110
100 T	98,7	119,5	75	90,8	150

- FMV 2306 AS

FMV 2306 AS	Capacité de sortie du modulateur (kVA)		* Puissance maximum utile moteur (4 pôles) (kW)		Intensité nominale permanente modulateur (sortie) (A)
	380 V 50 / 60 Hz	460 V 50 / 60 Hz	380 V 50 / 60 Hz	460 V 50 / 60 Hz	
1.5 T	1,4	1,7	0,75	0,9	2.1
2 T	1,8	2,2	1,1	1,3	2.8
2.5 T	2,5	3,0	1,5	1,8	3.8
3.5 T	3,7	4,5	2,2	2,7	5.6
5.5 T	6,2	7,6	4	4,8	9.5
8 T	7,9	9,6	5,5	6,7	12.0
11 T	10,5	12,7	7,5	9,1	16.0
16 T	16,5	19,9	11	13,3	25
22 T	21,0	25,5	15	18,2	32
27 T	25,0	30,3	18,5	22,4	38
33 T	30,2	36,6	22	26,6	46
40 T	40,8	49,4	30	36,3	62
50 T	46,0	55,8	37	44,8	70
60 T	59,9	72,5	45	54,5	91
75 T	72,4	87,6	55	66,6	110
100 T	94,8	114,7	75	90,8	144
120 T	118,5	143,4	90	108,9	180

* Vérifier toujours que l'intensité nominale du moteur est inférieure à l'intensité nominale permanente du modulateur.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

1.3.2 - Caractéristiques et fonctions

Calibre	FMV 2306 1.5 T à 11 T FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T	FMV 2306 16 T à 40 T FMV 2306 AS 16 T à 50 T	FMV 2306 50 T à 100 T FMV 2306 AS 60 T à 120 T
CARACTERISTIQUES			
TENSION RESEAU (Triphasé)	380 à 440V ±10 % - 50 Hz ± 2 Hz 380 à 480V ±10 % - 60 Hz ± 2 Hz	380 à 460V ±10 % - 50/60 Hz ± 2 Hz	
MODE DE REGULATION	Lois Tension/Fréquence		
REGULATION	Référence Fréquence. Référence " Couple " : régulation du courant dans le moteur. Régulation de la vitesse si utilisation d'un retour codeur sur le moteur		
LOIS Tension (U) / Fréquence (f)	Rapport U/f réglable par la fréquence de base. Courbe U/f fixe : couple constant, ou U/f dynamique : couple variable.		
FREQUENCE DE DECOUPAGE (Réglage)/ FREQUENCE DE SORTIE (Plage maximum)	Réglage / Plage maximum 2.9 kHz / 0 à 240 Hz 5.9 kHz / 0 à 480 Hz 8.8 kHz / 0 à 480 Hz 11.7 kHz / 0 à 960 Hz	Réglage / Plage maximum 2.9 kHz / 0 à 240 Hz 5.9 kHz / 0 à 480 Hz	Réglage / Plage maximum 2.9 kHz / 0 à 240 Hz
	La plage de fréquence, indiquée ci-dessus, peut être réduite pour une fréquence de découpage donnée : Ex. : 0 à 120 Hz pour f découpage = 11.7 kHz.		
PRECISION DE FREQUENCE	± 0.01 % de la plage maximum réglée pour une référence numérique.		
PRECISION DE VITESSE (AVEC CODEUR)	± 0,01 % de la plage maximum réglée pour une référence numérique.		
RESOLUTION DE LA FREQUENCE	Réglage par référence numérique * : 0,1 Hz. Sauf : - référence par micro-console > 100 Hz : 1 Hz, - Pr0, Pr1, Pr7, Pr10 à Pr15, Pr20 à Pr27 comme suit.		
	0.1 Hz, F _{sortie} = 0 à 120 Hz 0.2 Hz, F _{sortie} = 0 à 240 Hz 0.4 Hz, F _{sortie} = 0 à 480 Hz 0.8 Hz, F _{sortie} = 0 à 960 Hz	0.1 Hz, F _{sortie} = 0 à 120 Hz 0.2 Hz, F _{sortie} = 0 à 240 Hz 0.4 Hz, F _{sortie} = 0 à 480 Hz	0.1 Hz, F _{sortie} = 0 à 120 Hz 0.2 Hz, F _{sortie} = 0 à 240 Hz
RESOLUTION DE L'AFFICHAGE	0,1 Hz.		
COMPENSATION DE GLISSEMENT (Boucle ouverte)	Réglage : 0 à 5 Hz, F _{sortie} ≤ 120 Hz 0 à 10 Hz, F _{sortie} ≤ 240 Hz 0 à 20 Hz, F _{sortie} ≤ 480 Hz 0 à 25 Hz, F _{sortie} ≤ 960 Hz	Réglage : 0 à 5 Hz, F _{sortie} ≤ 120 Hz 0 à 10 Hz, F _{sortie} ≤ 240 Hz 0 à 20 Hz, F _{sortie} ≤ 480 Hz	Réglage : 0 à 5 Hz, F _{sortie} ≤ 120 Hz 0 à 10 Hz, F _{sortie} ≤ 240 Hz
CAPACITE DE SURCHARGE	FMV 2306 : 150% I _N pendant 60 s. FMV 2306 AS : 120% I _N pendant 180s. FMV 2306 AS : 120% I _N pendant 60 s.		
FREINAGE	Freinage hypersynchrone : - modulateur seul, - avec options R - FMV et T - FMV. Freinage par injection de courant continu.		
COUPLE A BASSE FREQUENCE (Boost)	Réglage manuel ou automatique de la tension de sortie.		

* Référence numérique : par liaison série ou micro-console CDn - FMV.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Calibre	FMV 2306 1.5 T à 11 T FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T	FMV 2306 16 T à 40 T FMV 2306 AS 16 T à 50 T	FMV 2306 50 T à 100 T FMV 2306 AS 60 T à 120 T
PILOTAGE PILOTAGE MODULATEUR	Par la micro-console CDn-FMV (débrochable). Par le bornier. Par la liaison série.		
REFERENCE FREQUENCE (REFERENCE VITESSE SI RETOUR CODEUR)	Consigne analogique : - 0 à +10 Vcc (impédance d'entrée 110 kΩ) : source de tension ou potentiomètre de 2,2 kΩ, - -10 à +10 Vcc (impédance d'entrée 110 kΩ) : source de tension extérieure, - 4 à 20 mA - 20 à 4 mA - 0 à 20 mA } Impédance d'entrée 100 Ω. Consigne numérique : - programmable par la micro-console CDn-FMV, - programmable par la liaison série.		
REFERENCE COUPLE	Consigne analogique : 0 à +10 Vcc (impédance d'entrée 27 kΩ) : source de tension ou potentiomètre 10 kΩ. Consigne numérique : programmable par la liaison série.	Consigne analogique : 0 à + 10 Vcc (impédance d'entrée 110 kΩ) : source de tension ou potentiomètre 10 kΩ. Consigne numérique : programmable par la liaison série.	
COMMUTATION DE REFERENCE FREQUENCE LOCALE / DISTANCE	Par borne 16 : - Locale : en tension borne 5, - Distance : en courant borne 8 suivant b11.	Par borne 16 : - Locale : en tension borne 5, - Distance : en courant borne 8 ou en tension borne A7 suivant b11.	
RETOUR CODEUR	Régulation de la vitesse réelle en boucle fermée par codeur : 15 impulsions par pôle moteur par tour. Impédance maximum du codeur 20Ω.		
MARCHE AVANT / ARRIERE	Par le bornier borne 15 Marche Avant, borne 17 Marche Arrière. Par la liaison série.		
FONCTIONNEMENT RAMPES ACCELERATION/ DECELERATION	Réglages séparés de 0.2 à 600 s : courbe linéaire.		
VITESSES PREREGLEES	Soit : 3 vitesses programmables (plus la consigne) + fonction marche par impulsions. Soit : 7 vitesses programmables (plus la consigne).		
RAMPES ACCELERATION/ DECELERATION AVEC LES VITESSES PREREGLEES	Chaque vitesse pré-réglée a ses propres rampes d'accélération et de décélération, ou utilise les rampes de la référence.		
LIMITATION DE LA FREQUENCE Minimum / Maximum	$0 \text{ Hz} \leq F_{\text{min}} \leq F_{\text{max}} \leq F_{\text{plage maximum}}$		
SAUT DE FREQUENCE	3 sauts de fréquence avec largeur de saut réglable, pour éviter les phénomènes de résonance mécanique.		
FONCTIONNEMENT MARCHE PAR IMPULSIONS	Vitesse réglable : 0 à 15 Hz. Rampes d'accélération et de décélération séparées : 0.2 à 600 s.		
MODE D'ARRET	Arrêt roue libre : arrêt instantané de l'alimentation moteur. Freinage sur rampe (suivant 2 modes). Freinage par injection de courant continu.		

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Calibre	FMV 2306 1.5 T à 11 T FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T	FMV 2306 16 T à 40 T FMV 2306 AS 16 T à 50 T	FMV 2306 50 T à 100 T FMV 2306 AS 60 T à 120 T
FONCTIONNEMENT			
FREINAGE PAR INJECTION DE COURANT CONTINU	Couple de freinage : - FMV 2306 : 40 à 150 % I _n . - FMV 2306 AS : 40 à 120 % I _n . Freinage jusqu'à l'arrêt du moteur et couple de maintien pendant 1 seconde.		
REDEMARRAGE AUTOMATIQUE	Mise sous tension : démarrage après 120 ms. Coupure d'alimentation : redémarrage après 120 ms. Après un défaut : - attendre 1 seconde pour l'acquiescement (RESET), - redémarrage immédiat après le RESET. Après un ordre " STOP " : redémarrage dès l'ordre de marche.		
REPRISE A LA VOLEE	Possibilité de démarrer le modulateur lorsque le moteur tourne.		
DEFAUTS			
PERTE DE REFERENCE COURANT (4-20 / 20-4 mA)	Valeur de la consigne < 3,5 mA.		
DEFAUT UNITE CENTRALE	Défaut interne modulateur dès la mise sous tension.		
DEFAUT EXTERNE	Défaut forcé via le bornier ou via la liaison série.		
SURCHARGE (I x t)	Relais thermique électronique.		
TEMPERATURE AMBIANTE HORS PLAGES	-	-10 °C > Tambiante +50°C < Tambiante	
SURCHAUFFE MODULATEUR	Protection du modulateur par sondes thermiques sur le refroidisseur.		
SURCHAUFFE MOTEUR	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde CTP Déclenchement pour résistance CTP > 3 kΩ (moteur trop chaud). Remise à zéro pour résistance CTP = 1,8 kΩ. • Sonde PTO 		
SURINTENSITE	185 % du courant nominal.		
COURT-CIRCUIT PHASE - PHASE PHASE - TERRE	Protections contre les courts-circuits entre phases et les mises à la terre.		
DEFAUT MANQUE PHASE / DESEQUILIBRE DE PHASE	Tension sur une phase au moins inférieure à 380V - 15 % ou déséquilibre de phase.		
AVERTISSEMENT BAISSSE RESEAU	Alimentation < 380V -15 % : freinage sur la rampe. Mise en défaut (manque phase) si la tension n'est pas revenue supérieure à 380V -15 % avant que le moto-modulateur n'atteigne la vitesse nulle.		
DEFAUT SOUS TENSION	Tension bus continu en dessous de sa plage de fonctionnement.		
DEFAUT SURTENSION	Pour un temps de décélération inadapté ou pour un réseau d'alimentation trop élevé.		
DEFAUT ALIMENTATION INTERNE	Surveillance des alimentations internes du modulateur.		
EFFACEMENT DES DEFAUTS	Acquiescement des défauts : touche " STOP / RESET " de la micro-console ou borne 13 du bornier, suivant le mode de commande.		
SIGNALISATIONS			
AFFICHAGE	Sur la microconsole CDn-FMV : - fréquence de sortie en Hz, ou - courant de sortie en % du courant nominal I _n .		

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Calibre	FMV 2306 1.5 T à 11 T FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T	FMV 2306 16 T à 40 T FMV 2306 AS 16 T à 50 T	FMV 2306 50 T à 100 T FMV 2306 AS 60 T à 120 T																					
SIGNALISATIONS																								
RELAIS AFFECTABLE	Relais 240 VAC - 7A (charge résistive).																							
	Activé lorsque : - le modulateur n'est pas en défaut, ou - la fréquence est supérieure à la fréquence minimum (Pr0).	Activé lorsque : - le modulateur est en marche, ou - la fréquence est atteinte.																						
RELAIS FREQUENCE MINIMUM	Voir RELAIS AFFECTABLE	240 VAC - 7A (charge résistive). Activé lorsque la fréquence est supérieure à la fréquence minimum.																						
RELAIS D'ETAT MODULATEUR	Voir RELAIS AFFECTABLE	240 VAC - 7A (charge résistive). Activé lorsqu'il n'y a pas de défaut.																						
SORTIE LOGIQUE AFFECTABLE	Collecteur ouvert : - 50 mA, source interne 24V, - 250 mA, source externe à partir du 0V.																							
	Activé lorsque : - le modulateur est en marche, ou - la fréquence est supérieure à la fréquence minimum.	Activé lorsque : - il y a alarme surcharge, ou - le modulateur n'est pas en défaut.																						
IMAGE DE LA FREQUENCE : SIGNAL NUMERIQUE	-	Collecteur ouvert + 24 / 0 V ±10 mA Signal carré de fréquence égale à la fréquence de sortie.																						
IMAGE DE LA FREQUENCE : SIGNAL ANALOGIQUE	0 à +10V, 5 mA, précision ± 2 %, 0V = la fréquence nulle, 10V = la fréquence maximum réglée.																							
IMAGE DU COURANT MOTEUR : SIGNAL ANALOGIQUE	0 à ± 10 V, 5 mA, précision ± 10 % pour des vitesses supérieures à 15 Hz. 0 V : courant nul. +10 V : FMV 2306 150 % I _N (charge entraînée), FMV 2306 AS 120 % I _N (charge entraînée). -10 V : FMV 2306 150 % I _N (moteur entraîné), FMV 2306 AS 120 % I _N (moteur entraîné).																							
DIAGNOSTIC	Les 10 derniers défauts sont mémorisés.																							
LIAISON SERIE	Communication : automate, PC, etc... RS 485 et RS 422. Protocole ANSI x 3.28 - 2.5 - A4.																							
OPTIONS																								
FILTRES ATTENUATEURS DE RADIO-PERTURBATIONS FLT - FMV	FLT - FMV 11 Ce filtre s'intègre à l'intérieur du modulateur.	FLT - FMV 22, 33 et 40 Ce filtre est extérieur au modulateur.	FLT - FMV 75 et 100 Ce filtre est extérieur au modulateur.																					
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>FLT - FMV</th> <th>FMV 2306</th> <th>FMV 2306 AS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>16T et 22T</td> <td>16T et 22T</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>27T et 33T</td> <td>27T à 40T</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>40T</td> <td>50T</td> </tr> </tbody> </table>	FLT - FMV	FMV 2306	FMV 2306 AS	22	16T et 22T	16T et 22T	33	27T et 33T	27T à 40T	40	40T	50T	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>FLT - FMV</th> <th>FMV 2306</th> <th>FMV 2306 AS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75</td> <td>50T à 75T</td> <td>60T et 75T</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100T</td> <td>100T et 120T</td> </tr> </tbody> </table>	FLT - FMV	FMV 2306	FMV 2306 AS	75	50T à 75T	60T et 75T	100	100T	100T et 120T
FLT - FMV	FMV 2306	FMV 2306 AS																						
22	16T et 22T	16T et 22T																						
33	27T et 33T	27T à 40T																						
40	40T	50T																						
FLT - FMV	FMV 2306	FMV 2306 AS																						
75	50T à 75T	60T et 75T																						
100	100T	100T et 120T																						
SELS MOTEURS POUR ATTENUATION DES COURANTS DE FUITE	SELF MC 3.5T SELF MC 11T	SELF MC 27T SELF MC 50T	SELF MC 50T SELF MC 75T SELF MC 120T																					
FREINAGE SUR RESISTANCES (4 QUADRANTS) T - FMV R - FMV	Transistor à l'extérieur du modulateur : T - FMV 30, T - FMV 32 Boîtier de résistances à l'extérieur du modulateur : R - FMV 320 à R - FMV 2000.	Transistor à l'intérieur du modulateur : T - FMV 25, T - FMV 50, T - FMV 75. Boîtier de résistances à l'extérieur du modulateur : R - FMV 320 à R - FMV 4000.	Transistor à l'intérieur du modulateur : T - FMV 150. Boîtier de résistances à l'extérieur du modulateur : R - FMV 1000 à R - FMV 4000.																					
MODULES DE LEVAGE	Boîtier extérieur LT - FMV + résistance R - FMV	Boîtier extérieur L - FMV + transistor T - FMV interne au FMV + résistance R - FMV.																						
DEPORT DE LA MICRO-CONSOLE	CD - CORD 1.5, CD - CORD 3, CD - CORD 5 permettent de connecter à distance la micro-console du modulateur à respectivement 1,5m, 3m et 5m (sur demande jusqu'à 100m).																							

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

1.4 - Caractéristiques d'environnement

1.4.1 - Généralités

Calibre	FMV 2306 1.5 T à 11 T FMV 2306 AS 1.5 T à 11 T	FMV 2306 16 T à 100 T FMV 2306 AS 16 T à 120 T
Protection coffret	IP 10	IP 00
Température de stockage	- 40°C à + 50°C.	
Température de fonctionnement	- 10°C à + 50°C.	
Altitude	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 1000 m sans déclassement. • Déclassement : 1 % de I_N par 100 m au dessus de 1000m jusqu'à 4000 maximum. 	
Humidité	Sans condensation.	95 % d'humidité relative à 40°C sans condensation.
Vibration	1g (5 à 150 Hz)	0,5 g (5 à 150 Hz)

1.4.2 - Installation en armoire

L'installation du modulateur en armoire demande des précautions particulières au niveau de la grandeur d'enceinte. Il faut vérifier que la dissipation de chaleur est suffisante.

a - Tableaux des pertes en Watts (W)

- FMV 2306 pertes globales

Fréquence de découpage	Calibre															
	1.5 T	2 T	2.5 T	3.5 T	5.5 T	8 T	11 T	16 T	22 T	27 T	33 T	40 T	50 T	60 T	75 T	100 T
2.9 kHz	72	72	117	117	170	286	286	358	404	490	572	698	934	1106	1322	1897
5.9 kHz	82	82	132	132	195	346	346	440	498	615	724	886	-	-	-	-
8.8 kHz	92	92	147	147	220	401	401	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.7 kHz	102	102	162	162	250	456	456	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- FMV 2306 AS pertes globales

Fréquence de découpage	Calibre																
	1.5 T	2 T	2.5 T	3.5 T	5.5 T	8 T	11 T	16 T	22 T	27 T	33 T	40 T	50 T	60 T	75 T	100 T	120 T
2.9 kHz	72	72	117	117	170	286	286	368	442	491	593	761	834	1124	1357	1774	2323
5.9 kHz	82	82	132	132	195	346	346	455	544	606	742	961	1068	-	-	-	-
8.8 kHz	92	92	147	147	220	401	401	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.7 kHz	102	102	162	162	250	456	456	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Filtres optionnels FLT - FMV

Pertes (W)	Calibre																
	1.5 T	2 T	2.5 T	3.5 T	5.5 T	8 T	11 T	16 T	22 T	27 T	33 T	40 T	50 T	60 T	75 T	100 T	120 T
FMV 2306	1,6	1,9	1,6	2,8	5	10,5	14,8	10	10	10	10	13	42	42	42	30	-
FMV 2306 AS	1,6	1,9	1,6	2,8	5	10,5	14,8	10	10	10	10	10	13	42	42	30	30

- Inductances de lissage

Les pertes des inductances de lissage des **FMV 2306** 16T à 100T et des **FMV 2306 AS** 16T à 120T sont déjà incluses dans les tableaux des pertes globales.

Pertes (W)	Calibre									
	16 T	22 T	27 T	33 T	40 T	50 T	60 T	75 T	100 T	120 T
FMV 2306	37,5	45,5	63,8	48,4	53,9	60,9	52	78,8	99,5	-
FMV 2306 AS	37,5	45,5	63,8	48,4	53,9	60,9	52	78,8	99,5	96,3

b - Mise en armoire non ventilée

La superficie mini d'échange de chaleur requise se calcule suivant la formule : $S = \frac{P_i}{k (T_j - T_{amb})}$

où : P_i = perte de tous les éléments qui produisent de la chaleur (W).

T_j = température ambiante maxi de fonctionnement (°C).

T_{amb} = température ambiante externe maximum (°C).

k = coefficient de transmission thermique.

S = surface d'échange (m²).

k = 5,5 pour une tôle d'acier d'épaisseur 2mm.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Exemple : mise en armoire, non ventilée, IP 54 d'un FMV 2306 16T (l'armoire étant adossée au mur).
 $P_i = 440W$.

$T_j = 50^\circ C$ (FMV 2306 et FMV 2306 AS).

$T_{amb} = 25^\circ C$ par exemple.

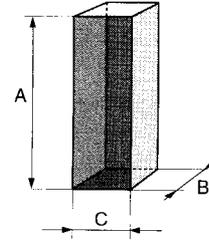
$k = 5,5$.

La surface d'échange calculée est $S = 3,2 m^2$ et $S = 2(AB) + AC + BC$.

En prenant les valeurs suivantes pour A et B :

A = 1,8 m (hauteur) - B = 0,5 m (profondeur),

on calcule C = 0,61 m au minimum.



c - Mise en armoire ventilée

Si une ventilation forcée (VF) peut être utilisée, la taille de l'armoire pourra être réduite. On laissera un espace libre de 100 mm minimum autour du modulateur.

Le débit de la VF en m^3/h se calcule suivant la formule $V = \frac{3.1 P_i}{T_j - T_{amb}} = 55 m^3/h$ pour l'exemple précédent.

1.5 - Masses et encombrements

1.5.1 - Masses

FMV 2306	Masse (kg)	FMV 2306 AS	Masse (kg)
1.5 T	4.4	1.5 T	4.4
2 T	4.4	2 T	4.4
2.5 T	5.65	2.5 T	5.65
3.5 T	5.65	3.5 T	5.65
5.5 T	5.65	5.5 T	5.65
8 T	6.4	8 T	6.4
11 T	6.4	11 T	6.4
16 T	22.3	16 T	22.3
22 T	22.3	22 T	22.3
27 T	22.3	27 T	22.3
33 T	24.0	33 T	24.0
40 T	24.0	40 T	24.0
50 T	54.0	50 T	24.0
60 T	56.0	60 T	56.0
75 T	56.0	75 T	56.0
100 T	56.0	100 T	56.0
		120 T	58.0

Nota : Pour les calibres > 11T, la masse de l'inductance de lissage n'est pas comprise (voir § 2.5).

1.5.2 - Encombrements

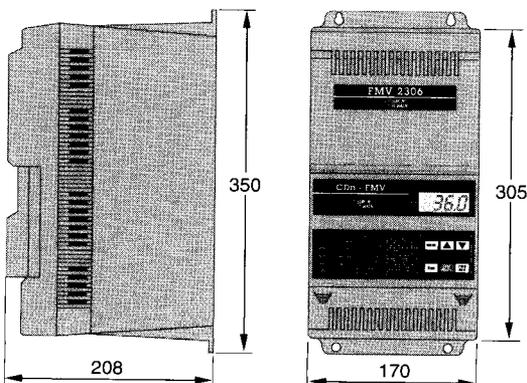
Ceux-ci sont identiques pour les modulateurs :

- FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T

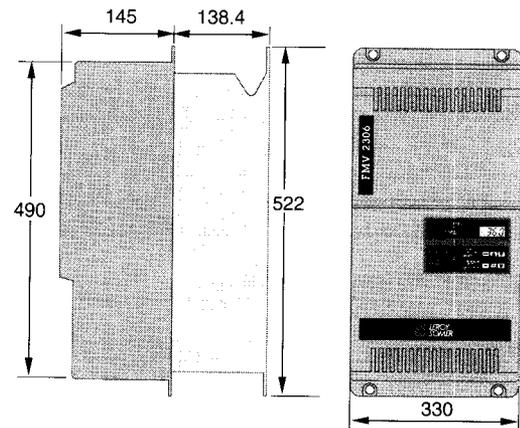
- FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T

- FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T

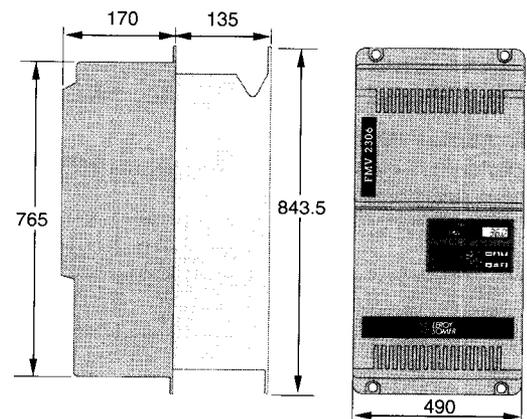
FMV 2306 1.5T à 11T
 FMV 2306 AS 1.5T à 11T



FMV 2306 16T à 40T
 FMV 2306 AS 16T à 50T



FMV 2306 50T à 100T
 FMV 2306 AS 60T à 120T



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

2 - INSTALLATION MECANIQUE

2.1 - Vérifications à la réception

Avant de procéder à l'installation du modulateur, assurez-vous que :

- le modulateur n'a pas été endommagé durant le transport,
- la plaque signalétique correspond avec le réseau d'alimentation et le moteur,
- que, pour les calibres $\geq 16T$, l'inductance de lissage accompagne le modulateur.

2.2 - Précautions d'installation

Les modulateurs FMV 2306 et FMV 2306 AS doivent être installés dans une atmosphère saine, à l'abri des poussières conductrices, des gaz corrosifs et des chutes d'eau.

Si ceci n'était pas le cas, il convient de prévoir leur installation dans un coffret ou une armoire. (Se référer au § 1.4.2 pour le dimensionnement des armoires).

Implanter le modulateur verticalement en prévoyant un espace libre de 100 mm tout autour.

Pour des problèmes thermiques, fixer les modulateurs côte à côte et non l'un au dessus de l'autre.

Ne jamais obstruer les ouïes de ventilation du modulateur.

2.3 - Plans de montage par rapport à l'arrière du modulateur

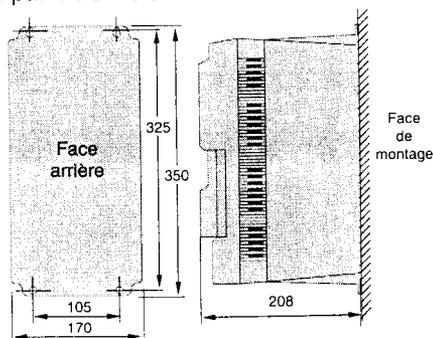
Ceux-ci sont identiques pour les modulateurs :

- FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T
- FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T
- FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T

FMV 2306 1.5T à 11T

FMV 2306 AS 1.5T à 11T

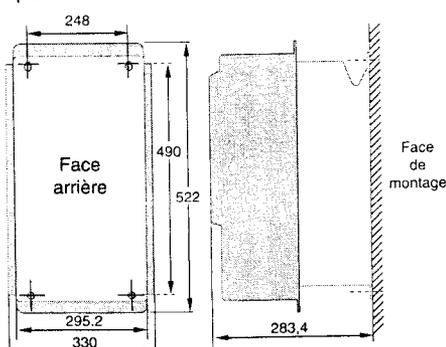
Fixation par 4 vis M6 sur la face arrière.



FMV 2306 16T à 40T

FMV 2306 AS 16T à 50T

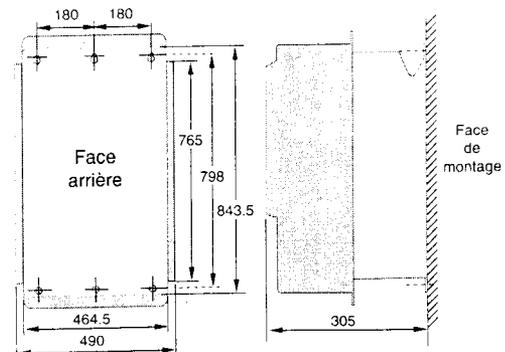
Fixation par 4 vis M6 sur la face arrière.



FMV 2306 50T à 100T

FMV 2306 AS 60T à 120T

Fixation par 6 vis M8 sur la face arrière.



2.4 - Plans de montage refroidisseur sorti pour installation en armoire

Ceux-ci sont identiques pour les modulateurs :

- FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T
- FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T
- FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T

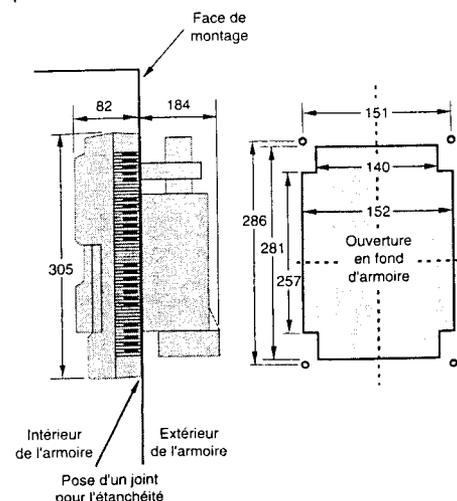
FMV 2306 1.5T à 11T

FMV 2306 AS 1.5T à 11T

La partie plastique moulé arrière doit être enlevée :

- 1 - déboucher la micro-console,
- 2 - enlever le cache bornier,
- 3 - enlever les 2 vis M4 x 10 de chaque côté du bornier de puissance,
- 4 - relever la face avant de 30 ° par le côté bornier du modulateur,
- 5 - décrocher la face avant du côté opposé au bornier (côté haut),
- 6 - la face avant est maintenant libérée ainsi que la carte de contrôle IN50 que l'on peut enlever,
- 7 - enlever les 4 vis M4 x 10 à chaque coin qui fixent la partie puissance à la partie moulée arrière,
- 8 - la partie moulée arrière est libérée, elle n'a plus d'utilité maintenant,
- 9 - reprendre les opérations 6 à 1 en sens inverse afin de remonter la carte de contrôle IN 50 dans la face avant, puis la face avant sur la partie puissance.

Fixation par 4 vis M4 x 16



Modulateurs de fréquence

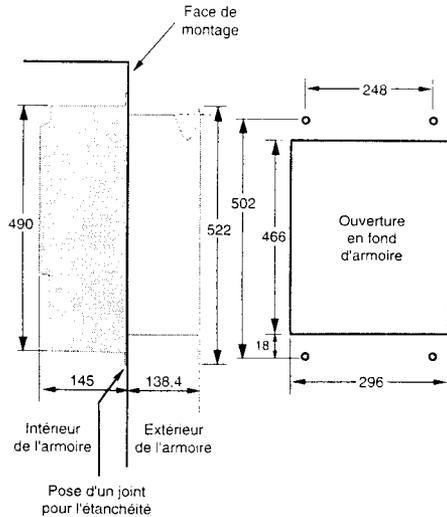
FMV 2306

FMV 2306 AS

FMV 2306 16 T à 40 T

FMV 2306 AS 16 T à 50 T

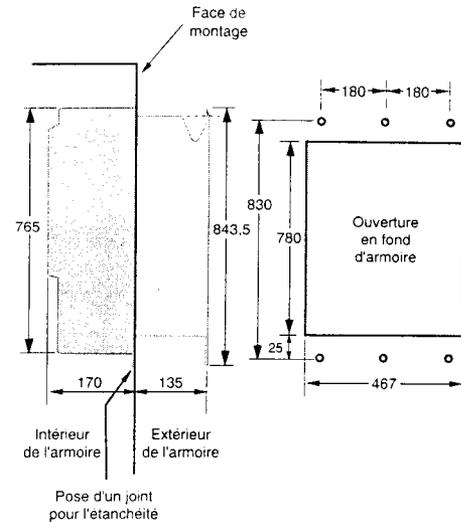
Fixation par 4 vis M6 sur la face de montage du radiateur au bloc face avant.



FMV 2306 50 T à 100 T

FMV 2306 AS 60 T à 120 T

Fixation par 6 vis M8 sur la face de montage du radiateur au bloc face avant.



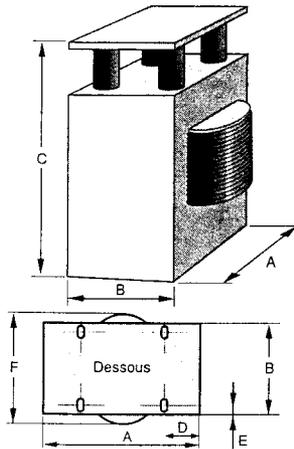
2.5 - Installation de l'inductance de lissage

FMV 2306 16T à 100T - FMV 2306 AS 16T à 120T

Cet inductance de lissage se monte à l'extérieur du modulateur (voir § 3.1.2 pour son câblage).

Elle est indispensable au fonctionnement.

2.5.1 - Encombrements et fixation



FMV 2306 FMV 2306 AS	A	B	C	D	E	F	Ø Vis de fixation	Masse (kg)
16 T	118	70	155	27	7	95	M8	3,5
22 T	118	82	155	27	7	105	M8	4,5
27 T	137	84	175	24	10	115	M8	6,4
33 T	118	95	155	27	7	120	M8	5,4
40 T	137	116	175	24	10	140	M8	8,4
50 T	167	132	200	39	8	165	M8	16,5
60 T	167	119	197	39	8	170	M8	14,5
75 T	195	138	230	46	11	175	M10	22,5
100 T	215	166	254	51	13	195	M10	32
120 T	215	177	254	51	13	200	M10	35

Nota :

Les dimensions sont exprimées en mm.

2.5.2 - Caractéristique électrique

FMV 2306 FMV 2306 AS	Self (mH)	Courant	
		moyen (A)	Crête (A)
16 T	1,25	32,5	65
22 T	1,35	39	72
27 T	1,5	45	85
33 T	0,65	60	128
40 T	0,7	75	143
50 T	0,8	89	167
60 T	0,45	111	224
75 T	0,5	130	251
100 T	0,4	176	352
120 T	0,3	212	350

2.6 - Installation de la micro-console CDn - FMV à distance

Celle-ci se monte :

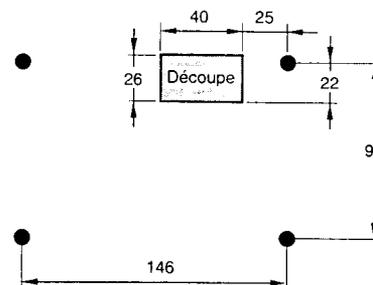
- soit directement en face avant du modulateur,
- soit à distance en face avant d'armoire. La distance sera alors inférieure à 100 mètres.

La connexion se fait par une prise SUB-D 9 broches située à l'arrière de la microconsole.

Montage en face avant d'armoire

Fixation par 4 vis Ø 4.0 mm.

Plan de la découpe et du perçage :



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

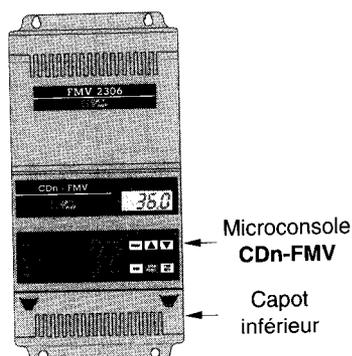
FMV 2306 AS

3 - RACCORDEMENTS

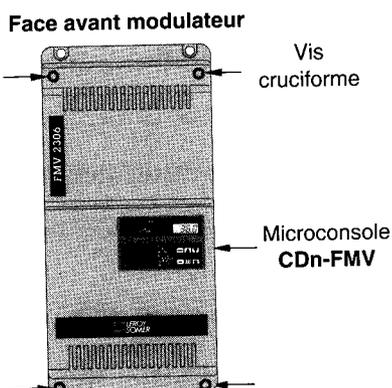
Le raccordement est identique pour les modulateurs :
 - FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T.
 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

• FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T.
 Pour accéder aux borniers de contrôle et de puissance, enlever le capot inférieur en le faisant coulisser vers le bas, voir figure ci-dessous :

Face avant modulateur



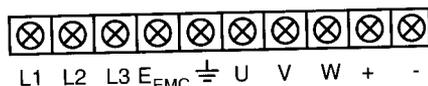
• FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.
 Pour accéder aux borniers de contrôle et de puissance, enlever la face avant maintenue par 4 vis imperdables à tête cruciforme, situés aux quatre coins, voir figure ci-dessous :



3.1 - Bornier de puissance

3.1.1 - FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T

Situé en bas du modulateur, le bornier est composé de 10 bornes à vis cruciforme.



Repère	Fonction
L1 - L2 - L3	Alimentation triphasée du modulateur.
U - V - W	Alimentation moteur.
+, -	Raccordement de l'unité de freinage.
PE	Raccordements de la terre vers le réseau et le moteur.
E _{EMC}	Utilisation avec l'option FLT - FMV 11.

Attention :

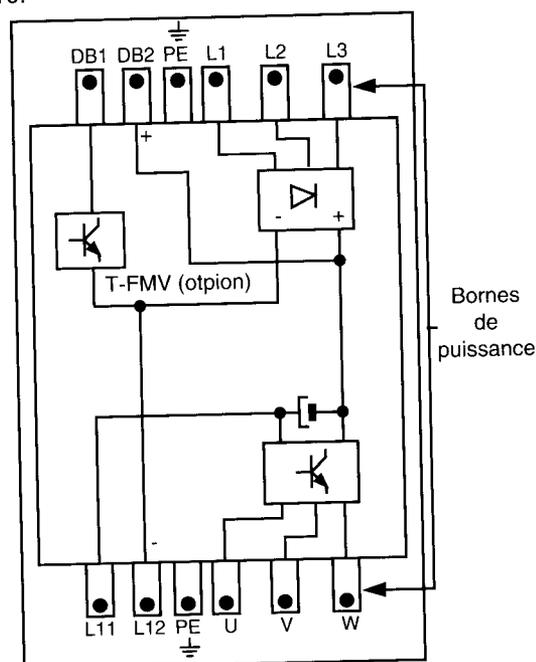
- ne jamais raccorder un circuit tel qu'une batterie de condensateurs entre la sortie du modulateur et le moteur,
- ne jamais raccorder le réseau alternatif sur les bornes U.V.W. du modulateur,
- lorsque le modulateur est équipé d'un filtre optionnel FLT - FMV 11, l'alimentation s'effectue par le dessus du boîtier sur les bornes L1, L2, L3 et PE.

3.1.2 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T

Situé en bas et en haut du modulateur, le bornier est composé de 12 bornes à vis-écrou (couple de serrage = 8,5 Nm).

FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T : M8.

FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T : M10.



Repère	Fonction
L1 - L2 - L3	Alimentation triphasée du modulateur.
U - V - W	Alimentation moteur.
L11 - L12	Raccordement de l'inductance de lissage (fournie avec le modulateur).
DB1 - DB2	Raccordement des résistances de freinage R-FMV.
PE	Raccordement de la terre (réseau et moteur).

Nota : Le bus continu du modulateur est accessible entre les bornes L12 (-) et DB2 (+).

Attention :

- ne jamais raccorder un circuit tel qu'une batterie de condensateurs entre la sortie du modulateur et le moteur,
- ne jamais raccorder le réseau alternatif sur les bornes U.V.W. du modulateur,
- le modulateur ne peut pas fonctionner sans inductance de lissage.

Modulateurs de fréquence

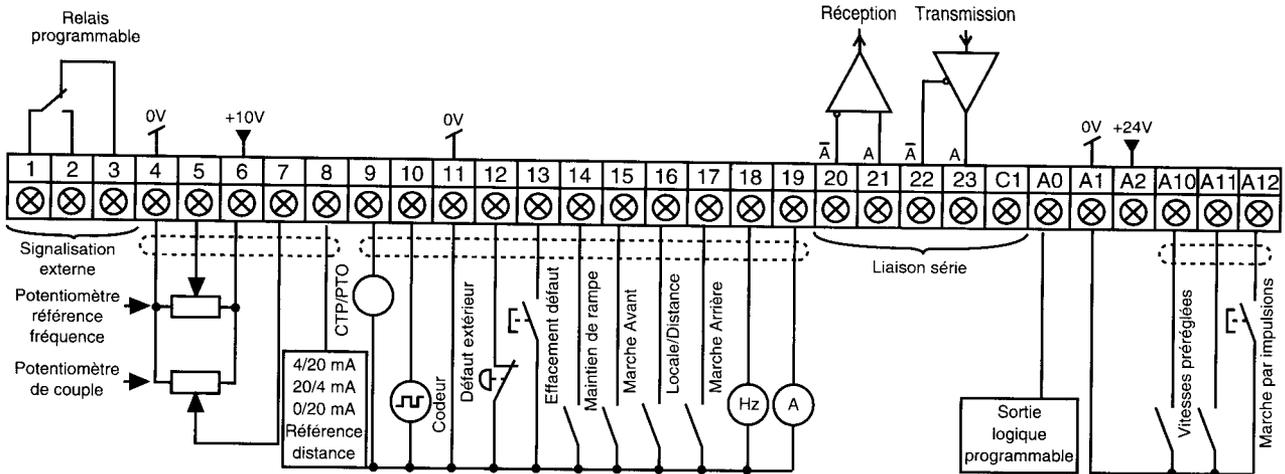
FMV 2306

FMV 2306 AS

3.2 - Bornier de contrôle

3.2.1 - FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T

Situé au dessus du bornier puissance, sur la carte de contrôle (IN 50), il est composé de 30 bornes à vis.



Borne	Fonction	Type	Caractéristique électrique
1	Relais programmable : état modulateur / fréquence minimum.	Sortie logique	240VAC, 7A, charge résistive. Contact 1 - 2 fermé lorsque : - le modulateur est sous tension et n'est pas en défaut (b50 = 0), ou - le modulateur est sous tension, n'est pas en défaut et la fréquence est supérieure à Pr0 (b50 = 1).
2	1 - point commun,		
3	2 - contact normalement ouvert, 3 - contact normalement fermé.		
4	0V commun aux bornes 11 et A1.	-	0V flottant.
5	Référence fréquence en tension.	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 110 kΩ : - 0 à 10VDC : source de tension ou potentiomètre 2,2 kΩ *, - ±10VDC : source de tension externe.
6	Alimentation des potentiomètres référence fréquence et couple.	Sortie analogique	+ 10VDC, ± 2 %, 5mA maximum.
7	Référence couple ou limitation de couple (suivant b0).	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 27 kΩ : 0 à 10VDC : source de tension ou potentiomètre 10 kΩ.
8	Référence fréquence en courant.	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 100 Ω. Signal courant : 4 à 20 mA, 20 à 4 mA, 0 à 20 mA. Validation par la borne 16. Sélection par b11.
9	Retour sonde moteur (type CTP ou PTO). (1)	Entrée analogique	U sortie < 2,5V (possibilité de 1 à 6 CTP, 250 Ω en série). Niveau de déclenchement : 3 kΩ, ± 15 %. Niveau de disparition du défaut : 1,8 kΩ, ± 15 %.
10	Retour codeur.	Entrée logique	Signal codeur : - 0/+ 5 V, 16 mA, collecteur ouvert (tension maximum = 24V), - temps de montée / descente ≤ 50 μs, - 15 impulsions par pôle moteur par tour. Impédance maximum du codeur 20 Ω.
11	0V commun aux bornes 4 et A1.	-	0V flottant.
12	Défaut extérieur (sonde PTO...).	Entrée logique	Rupture de 0V = défaut externe. (2) (5)
13	Effacement défaut.	Entrée logique	Impulsion de 0V = effacement défaut. (2) (5)
14	Maintien de rampe.	Entrée logique	Liaison au 0V = rampe figée. (2) (5)
15	Marche Avant/Arrêt.	Entrée logique	Liaison au 0V = marche avant. (2) Non connecté = arrêt. Bornes 15 et 17 au 0V = arrêt.
16	Sélection de référence fréquence Locale/Distance.	Entrée logique	Liaison au 0V = référence fréquence Distance. (2) (3) Non connecté = référence fréquence Locale.

* Il faut utiliser un potentiomètre 10 kΩ, si le potentiomètre référence couple est raccordé.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Borne	Fonction	Type	Caractéristique électrique
17	Marche Arrière/Arrêt	Entrée logique	Liaison au 0V = marche arrière. (2) Non connecté = arrêt. Bornes 15 et 17 au 0V = arrêt.
18	Image de la fréquence de sortie.	Sortie analogique	0 à + 10VDC, 5 mA, précision $\pm 2\%$, 0V = fréquence nulle, 10VDC = fréquence maximum (Pr1).
19	Image du courant de sortie.	Sortie analogique	0 à ± 10 VDC, 5 mA, précision $\pm 10\%$ (fréquence > 15 Hz), 0V = courant nul, +10V = 150 % I_N (fonctionnement en moteur), -10V = 150 % I_N (fonctionnement en génératrice).
20	Liaison série, réception A ou B	Entrée logique	Deux câbles pour une réception différentielle. (4) Entrée différentielle : - impédance d'entrée = 3,5 k Ω , - 0 à 5VDC, - $U(A - \bar{A}) > +0,2V$ = niveau logique haut, - $U(A - \bar{A}) < -0,2V$ = niveau logique bas.
21	Liaison série, réception A	Entrée logique	
22	Liaison série, émission A ou B	Sortie logique	Deux câbles pour une émission différentielle. (4) Sortie différentielle : - 0 à 5VDC, - débit ± 60 mA, - niveau logique haut A = 5V, $\bar{A} = 0V$, - niveau logique bas A = 0V, $\bar{A} = 5V$.
23	Liaison série, émission A	Sortie logique	
C1	Liaison série, 0V.	-	0V isolé des bornes 4, 11 et A1.
A0	Sortie programmable : modulateur en marche / vitesse nulle. ** ** inférieure à la fréquence minimum Pr0.	Sortie logique	Sortie à 0V (2) lorsque : - le modulateur est en marche (b53 = 0), ou - la vitesse est au minimum (b53 = 1). Collecteur ouvert : 0 / + 24VDC. 50 mA, source interne. 250 mA, source externe.
A1	0V commun aux bornes 4 et 11.	-	0V flottant.
A2	Alimentation générale (codeur, relais externe...).	Sortie analogique	+ 24 VDC, $\pm 10\%$, 100 mA.
A10 A11	Sélection de vitesses pré-réglées.	Entrée logique	Sélection par combinaison binaire de 3 vitesses pré-réglées plus la consigne. Impédance 10 k Ω . (2)
A12	Marche par impulsions ou extension vitesses pré-réglées.	Entrée logique	Entrée utilisée pour : - la commande de marche par impulsions, (b20 = 0). ou - la sélection par combinaison binaire avec A10 et A11 de 7 vitesses pré-réglées plus la consigne, (b20 = 1). Impédance 10 k Ω . (2)

(1) Si une sonde thermique moteur est utilisée, positionner le cavalier PL6 sur la carte IN50, entre 2 et 3.

Attention : en réglage usine la sonde thermique moteur est dévalidée.

(2) Il est possible d'avoir une logique de commande positive des bornes 12, 13, 14, 15, 16, 17, A10, A11 et A12 en positionnant le cavalier PL5 entre 2 et 3. Ces bornes sont alors validées par le 24V (borne A2 ou automate ...).

(3) Locale : la référence fréquence en tension est l'entrée borne 5.

Distance : la référence fréquence en courant est l'entrée borne 8 (sélection par b11) et les paramètres peuvent être modifiés par la liaison série.

(4) Voir § 3.7 pour le raccordement spécifique de la liaison série.

(5) Action prise en compte si la durée est supérieure ou égale à 16 ms.

Voir § 4.2 l'emplacement des cavaliers PL5 et PL6.

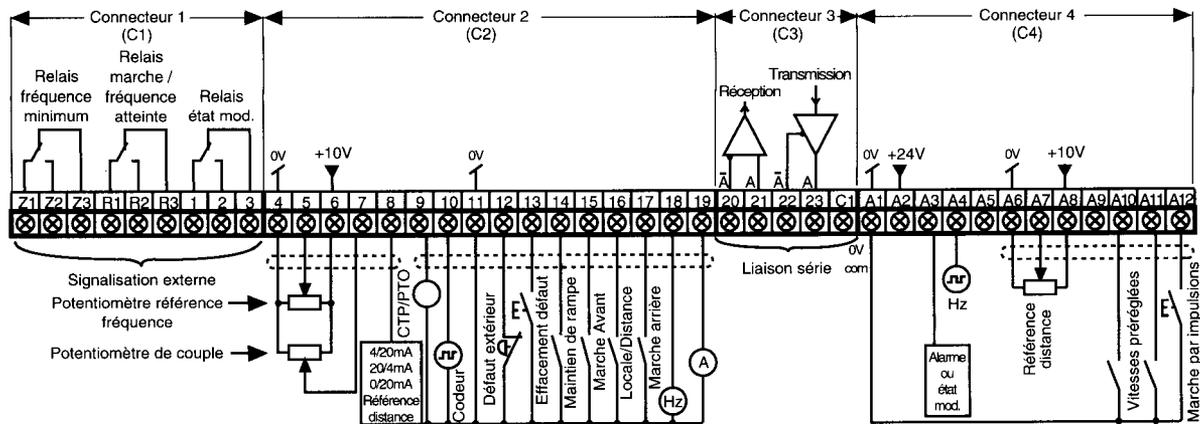
Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.2.2 - FMV 2306 16T à 100T - FMV 2306 AS 16T à 120T

Situé en bas de la carte contrôle (IN 40), il est composé de 42 bornes à vis disposées en 4 connecteurs débrochables.



Borne	Fonction	Type	Caractéristique électrique			
C1 Z1 Z2 Z3	Relais : fréquence minimum. Z1 : point commun, Z2 : contact normalement ouvert, Z3 : contact normalement fermé.	Sortie logique	• 240VAC, 7A, charge résistive. Contact 1 - 2 fermé lorsque : la fréquence est supérieure à la fréquence minimum (Pr0).			
	R1 R2 R3			Relais programmable : modulateur en marche / fréquence atteinte. R1 : point commun, R2 : contact normalement ouvert, R3 : contact normalement fermé.	Sortie logique	• 240VAC, 7A, charge résistive. Contact 1 - 2 fermé lorsque : - le modulateur est en marche (b50 = 0), ou - la fréquence est atteinte (b50 = 1).
				1 2 3		
4	0V commun aux bornes 11, A1 et A6.	-	0V flottant.			
C2 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	5	Référence fréquence locale.	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 110 kΩ : - 0 à 10VDC : source de tension ou potentiomètre 2,2 kΩ*, - ±10VDC : source de tension externe.		
	6	Alimentation des potentiomètres de référence fréquence et couple.	Sortie analogique	+10VDC, ± 2 %, 10 mA maximum. (Borne 6 reliée à la borne A8).		
	7	Référence couple ou limitation de couple. Suivant b0.	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 110 kΩ : 0 à 10VDC : source de tension ou potentiomètre 10 kΩ.		
	8	Référence fréquence à distance.	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 100 Ω. Signal courant : 4 à 20 mA, 20 à 4 mA, 0 à 20 mA. Validation par la borne 16. Sélection par b11.		
	9	Retour sonde moteur (type CTP ou PTO). (1)	Entrée analogique	U sortie < 2,5V (possibilité de 1 à 6 CTP, 250Ω en série). - Niveau de déclenchement : 3 kΩ, ± 15 %. - Niveau de disparition du défaut : 1,8 kΩ, ± 15 %.		
	10	Retour codeur.	Entrée logique	Signal codeur : - 0/+5V, 16mA collecteur ouvert (tension maximum = 24V), - temps de montée/descente ≤ 50 μs, - 15 impulsions par pôle moteur par tour. Impédance maximum du codeur 20 Ω.		
	11	0V commun aux bornes 4, A1 et A6.	-	0V flottant.		
	12	Défaut extérieur (sonde PTO...)	Entrée logique	Rupture de 0V = défaut externe. (2) (5)		
	13	Effacement défaut.	Entrée logique	Impulsion de 0V = effacement défaut. (2) (5)		
	14	Maintien de rampe.	Entrée logique	Liaison au 0V = rampe figée. (2) (5)		
15	Marche Avant/Arrêt.	Entrée logique	Liaison au 0V = marche avant. (2)			
16	Sélection de référence fréquence	Entrée logique	Liaison au 0V = référence fréquence Distance. (2) (3) Non connectée = référence fréquence Locale.			
17	Marche Arrière/Arrêt.	Entrée logique	Liaison au 0V = marche arrière. (2)			
18	Image de la fréquence de sortie.	Sortie analogique	0 à +10VDC, 5 mA, précision ± 2 %, 0V = fréquence nulle, 10VDC = fréquence maximum (Pr 1).			

* Il faut utiliser potentiomètre 10 kΩ si les potentiomètres référence couple ou référence distance sont raccordés.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

	Borne	Fonction	Type	Caractéristique électrique
C2	19	Image du courant de sortie.	Sortie analogique	0 à ± 10VDC, 5mA, précision ± 10 % (fréquence >15Hz). 0V = courant nul, + 10V = 150 % I _N (fonctionnement en moteur), - 10V = 150 % I _N (fonctionnement en génératrice).
	20	Liaison série, réception \bar{A} ou B	Entrée logique	Deux câbles pour une réception différentielle. Entrée différentielle : - 0 à 5VDC, - impédance d'entrée = 3,5 kΩ, - U (A - \bar{A}) > + 0,2V = niveau logique haut, - U (A - \bar{A}) < - 0,2V = niveau logique bas. (4)
C3	21	Liaison série, réception A		
C3	22	Liaison série, émission \bar{A} ou B	Sortie logique	Deux câbles pour une émission différentielle. Sortie différentielle : - 0 à 5VDC, - débit ± 60 mA, - niveau logique haut A = 5V, \bar{A} = 0V, - niveau logique bas A = 0V, \bar{A} = 5V. (4)
	23	Liaison série, émission A		
	C1	Liaison série, 0V.	-	0V isolé des bornes 4, 11, A1 et A6.
	A1	0V commun aux bornes 4, 11 et A6.	-	0V flottant.
	A2	Alimentation générale (codeur, relais externe...).	Sortie analogique	+ 24VDC, ± 10 %, 100 mA.
	A3	Sortie programmable : alarme surcharge ou état modulateur.	Sortie logique	Sortie à 0V (2) lorsque : - modulateur en surcharge (b53 = 0), ou - le modulateur n'est pas en défaut (b53 = 1). Collecteur ouvert : 0 / + 24VDC. 50 mA : source interne. 250 mA : source externe.
	A4	Sortie fréquence.	Sortie logique	Collecteur ouvert + 24/0V ± 10 mA. Signal carré de fréquence égale à la fréquence de sortie modulateur.
C4	A5	Borne inactive.	-	Ne rien connecter.
	A6	0V commun aux bornes 4, 11 et A1.	-	0V flottant.
	A7	Seconde référence fréquence	Entrée analogique	Impédance d'entrée : 110 kΩ : - 0 à 10VDC : source de tension ou potentiomètre 10 kΩ. Validation par la borne 16. Sélection par b11 = Ur.
	A8	Alimentation de potentiomètre référence.	Sortie analogique	+ 10VDC, ± 2 %, 10 mA maximum. (Borne A8 reliée à la borne 6).
	A9	Borne inactive.	-	Ne rien connecter.
	A10-A11	Sélection de vitesses pré-réglées.	Entrée logique	Sélection par combinaison binaire de 3 vitesses pré-réglées plus la référence. Impédance 10 kΩ. (2)
	A12	Marche par impulsions ou extension vitesses pré-réglées.	Entrée logique	Entrée utilisée pour : - la commande de marche par impulsions (b20 = 0), ou - la sélection par combinaison binaire (de A10, A11 et A12) de 7 vitesses pré-réglées plus la référence (b20 = 1). Impédance 10 kΩ.(2)

- (1) Si on utilise une sonde thermique moteur, déplacer le cavalier LK11 en position 1 (à gauche).
Si le moteur n'est pas équipé de sonde C.T.P. ne rien câbler borne 9 et laisser le cavalier LK11 en position 2 (à droite).
Attention : en réglage usine la sonde thermique est dévalidée.
- (2) Il est possible d'avoir une logique de commande positive des bornes 12, 13, 14, 15, 16, 17, A10, A11 et A12 en déplaçant le cavalier de LK1 en LK2. Ces bornes sont alors validées par le + 24V (borne A2 ou automate ...).
- (3) Locale : la référence fréquence en tension est l'entrée borne 5.
Distance : la référence fréquence en courant (borne 8) ou en tension (borne A9) suivant b11 est sélectionnée et les paramètres peuvent être modifiés par la liaison série.
- (4) Voir § 3.7 pour raccordements spécifiques de la liaison série.
- (5) Action prise en compte si la durée est supérieure ou égale à 16 ms.

Voir § 4.2 l'emplacement des cavaliers LK1, LK2 et LK11.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.3 - Phénomènes électriques et électromagnétiques associés aux modulateurs de fréquence

3.3.1 - Généralités

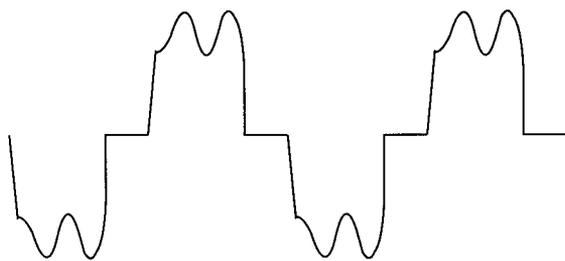
La structure de puissance des modulateurs de fréquence conduit à l'apparition de phénomènes de 2 ordres :

- réinjection sur le réseau d'alimentation d'harmoniques basse-fréquence,
- émission de signaux radio-fréquence (R.F.) qui peuvent perturber le fonctionnement d'autres appareils.

Ces phénomènes sont indépendants. Les conséquences sur l'environnement électrique sont différentes.

3.3.2 - Harmoniques basse - fréquence

Le pont de diodes en tête du modulateur de fréquence, en redressant la tension réseau, génère un courant de ligne alternatif mais non sinusoïdal.



I ligne réseau consommé par un pont de diode.

3.3.3 - Perturbations radio-fréquence (R.F.)

Les modulateurs de fréquence utilisent des interrupteurs (transistors, semi-conducteurs) rapides qui commutent des tensions (550V environ) et des courants importants à des fréquences élevées (plusieurs kHz). Ceci permet d'obtenir un bon rendement et un faible niveau de bruit moteur.

De ce fait ils génèrent des signaux radio-fréquence qui peuvent perturber le fonctionnement d'autres appareils ou les mesures effectuées par capteurs :

Ce courant est chargé d'harmoniques de rang $6n \pm 1$. Ces harmoniques sont d'autant plus importantes que leur rang est faible.

Les harmoniques 5, 7, 11, 13 respectivement 250 Hz, 350 Hz, 550 Hz, 650 Hz pour une fréquence réseau 50 Hz, sont les plus significatives.

Leurs amplitudes sont liées à l'impédance du réseau en amont du pont redresseur, et à la structure du bus continu en aval du pont redresseur.

Plus le réseau et le bus continu sont selfiques, plus ces harmoniques sont réduites.

Elles sont pratiquement sans conséquence au niveau du consommateur d'énergie électrique. Les échauffements associés à ces harmoniques dans les transformateurs et les moteurs connectés en direct sur le réseau sont négligeables.

En aucun cas, ces harmoniques basse-fréquence ne peuvent perturber des équipements sensibles.

Elles peuvent gêner le distributeur d'énergie à cause des résonances fluctuantes pouvant être présentes dans son réseau maillé, et des pertes supplémentaires dans les câbles d'alimentation. Toutefois il faut minimiser ces conséquences. Elles ne sont significatives que pour des puissances installées en modulateurs de fréquence de quelques centaines de kVA et dans le cas où ces mêmes puissances sont supérieures au quart de la puissance totale installée sur un site.

- à cause des courants de fuite haute-fréquence qui s'échappent vers la terre par la capacité de fuite du câble modulateur/moteur et celle du moteur à travers les structures métalliques supportant le moteur.

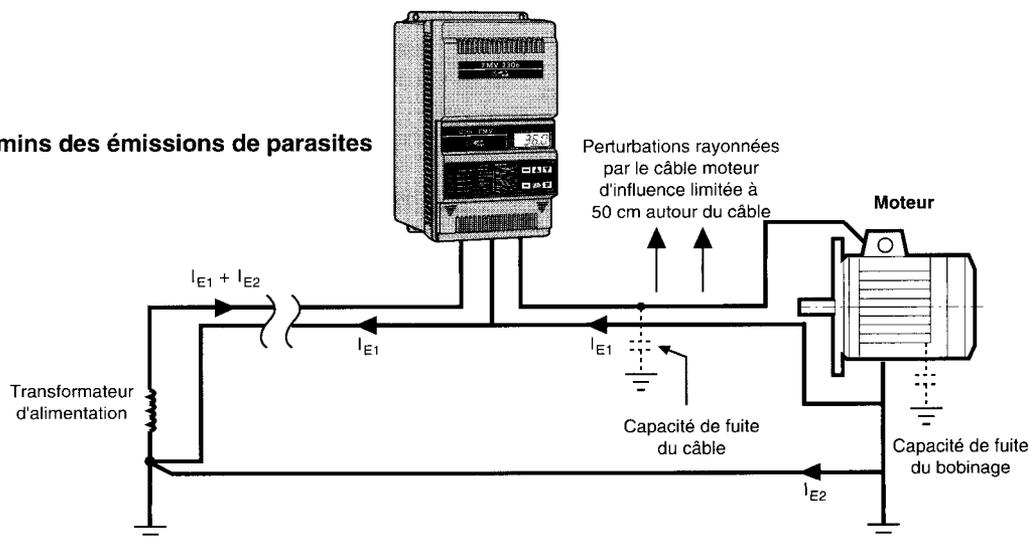
- par conduction ou réinjection des signaux R.F. sur le câble d'alimentation,

- par rayonnement direct à proximité du câble de puissance d'alimentation ou du câble modulateur/moteur.

Ces phénomènes intéressent directement l'utilisateur.

La gamme de fréquence concernée (radio-fréquence) ne perturbe pas le distributeur d'énergie.

Chemins des émissions de parasites



I_{E1} = courant de fuite ramené au modulateur par les capacités de fuite du câble et du moteur.

I_{E2} = courant de fuite s'échappant par les structures métalliques.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.3.4 - Normes

a) Harmoniques basse-fréquence

Il n'y a pas d'imposition sur les harmoniques de courant.

Ces harmoniques de courant introduisent des harmoniques de tension sur le réseau, dont l'amplitude dépend de l'impédance du réseau.

Le distributeur d'énergie (EDF en France), qui est concernée par ces phénomènes dans le cas d'installations de puissance importante (voir 3.3.2), a ses propres recommandations sur le niveau de chaque harmonique de tension :

- 0,6 % sur les rangs pairs,
- 1 % sur les rangs impairs,
- 1,6 % sur le taux global.

Ceci s'applique au point de raccordement du distributeur d'énergie, non pour chaque générateur d'harmoniques.

b) Perturbations radio-fréquence

Dans le but d'éviter que des appareils sensibles soient perturbés, les normes européennes EN 50081 et EN 50082 fixent :

- les niveaux de perturbations en dessous desquels un appareil sensible ne doit pas être perturbé : immunité aux parasites suivant :

EN 50082.1 pour les équipements domestiques,
EN 50082.2 pour les équipements industriels.

- les niveaux maximums de perturbations réinjectés sur l'alimentation, ou rayonnés par les câbles de puissance :
EN 50081.1 pour les équipements domestiques,
EN 50081.2 pour les équipements industriels.

Réduction des harmoniques réinjectées sur le réseau.

Il faut augmenter les impédances en amont ou en aval du redresseur :

- adjonction de selfs triphasées réseau,
- installation de self de lissage dans le bus continu.

La première solution introduit une faible chute de tension mais permanente.

La deuxième solution est plus efficace et diminue l'ondulation aux bornes du condensateur du bus continu (moins de contraintes sur ce composant).

Les FMV 2306 et FMV 2306 AS, de calibres 2.5T à 120T ont de série cette self de lissage.

Immunité aux parasites

Les FMV 2306 et FMV 2306 AS sont conformes aux normes EN 50082.1 et 2, ces normes reprennent la CEI 801.

Emission de radio-fréquence

Les FMV 2306 et FMV 2306 AS équipés de filtre RFI (Radio-Fréquence Interférence) : option FLT - FMV, sont conformes à la norme EN 50081 basée essentiellement sur la norme VDE 875.

	Milieu domestique EN 50081.1 VDE 875 N	Milieu industriel EN 50081.2 VDE 875 G
FMV 2306 1.5T à 11T FMV 2306 AS 1.5T à 11T	Conforme avec filtre FLT - FMV 11 interne f découpage = 2,9 kHz	Conforme avec filtre FLT - FMV 11 interne f découpage = 2,9 à 11,7 kHz
FMV 2306 16T à 40T FMV 2306 AS 16T à 50T	Consulter LEROY-SOMER	Conforme avec filtre FLT - FMV * externe f découpage = 2,9 à 5,9 kHz
FMV 2306 50T à 100T FMV 2306 AS 60T à 120T	Consulter LEROY-SOMER	Conforme avec filtre FLT - FMV * externe f découpage = 2,9 kHz

* Calibres différents suivant les calibres du modulateur de fréquence, voir § 7.

Remarque concernant les courants de fuite

Les courants de fuite haute-fréquence se retrouvent en courant parasite sur l'alimentation du modulateur de fréquence.

Ils peuvent atteindre des valeurs supérieures au seuil de déclenchement des contrôleurs d'isolement.

Les normes anciennes fixant les niveaux maximums des

courants de fuite pour l'alimentation des moteurs directement sur le réseau 50 Hz, ne peuvent plus être respectés quand on utilise un modulateur de fréquence.

En l'absence de normes adaptées à ce problème, les constructeurs Européens se réfèrent à la norme EN 60950 qui autorise un courant de fuite pouvant aller jusqu'à 5 % du courant de charge par phase.

3.4 - Précautions de câblage

3.4.1 - Mise à la terre (≡)

Le conducteur de terre doit avoir une surface la plus grande possible. Il est préférable de placer le ou les modulateurs dans une armoire métallique, fixés sur un châssis ou une grille métallique conductrice (non peinte). On utilisera des tresses plates pour relier les différents appareils au châssis.

On raccordera directement la carcasse du moteur à la borne de terre du modulateur par un câble de terre de section normalisée.

Dans le cas où on utilise un câble blindé de liaison entre le modulateur et le moteur pour éviter le rayonnement, on raccordera le blindage aux deux extrémités (carcasse du moteur et borne de terre du modulateur).

Si la section du blindage n'est pas suffisante, on peut le doubler par un câble circulant le long du câble blindé à l'extérieur du blindage. Il sera aussi raccordé aux 2 mêmes extrémités que le blindage. Ce câble évitera la circulation de courants intenses dans le blindage.

La qualité des connexions de terre doit être contrôlée périodiquement comme pour les autres connexions de puissance.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.4.2 - Câblage dans les armoires

Ne pas faire cotoyer dans les mêmes goulottes, les câbles transportant la puissance et les câbles de signaux, même si ces derniers sont blindés (distance > 0,5m).

Ne pas faire cotoyer les câbles de puissance d'alimentation du modulateur, avec les câbles moteur, surtout si le modulateur est équipé d'un filtre RFI, ceci diminuerait considérablement l'efficacité du filtre.

Séparer les borniers de puissance d'alimentation des borniers de puissance moteur, des borniers signaux.

Blinder les circuits sensibles. Le câble blindé doit être de bonne qualité, la tresse du blindage en fil de cuivre souple, à maillage très serré. Raccorder le blindage aux deux extrémités.

Relier, directement à la terre générale de l'armoire, en étoile, les différents appareils, comme le veulent les normes de sécurité.

Télécommande : les relais et contacteurs de télécommande seront équipés de RC.

Câbles de contrôle

Ils seront en cuivre et devront être du type blindé, leur section minimale sera de 0,5 mm².

3.4.3 - Câblage externe aux armoires

Les câbles de puissance doivent être mis de préférence dans des chemins de câbles en tôle pour réduire le rayonnement.

Si la longueur du câble modulateur/moteur est importante (> 20m), il est recommandé de monter une self adaptée en sortie du modulateur (SELF - MC) pour diminuer les courants de fuites haute-fréquence, dus à la capacité de fuite du câble dépendant de sa longueur. La self sera montée le plus près possible du modulateur (voir 7.5).

Câbles de puissance

Ils seront en cuivre du type multibrins et leur isolement sera de 600V pour les tensions alternatives et de 1000V pour les tensions continues.

3.4.4 - Installation en milieu domestique

Les puissances installées sont en général assez faibles. Le réseau d'alimentation est partagé par plusieurs utilisateurs.

Les autres utilisateurs du réseau peuvent être perturbés par les parasites radio-fréquence réinjectés par le modulateur sur le réseau d'alimentation.

Les appareils les plus susceptibles d'être perturbés sont : des récepteurs radio, ordinateurs...

Opérations successives pour résoudre un problème de parasitage sur un site : l'ensemble de ces actions n'est pas à exécuter systématiquement, on s'arrêtera dès la disparition des phénomènes.

- 1 - Respecter les précautions de câblage.
- 2 - Raccorder le modulateur à la terre générale du bâtiment avec une connexion de qualité : câble plat de longueur la plus courte possible.
- 3 - Privilégier chaque fois que c'est possible une installation du modulateur de fréquence près du moteur.
- 4 - Equiper le modulateur de filtre FLT - FMV qui permet d'atténuer les réinjections radio-fréquence sur le réseau d'alimentation pour les rendre conforme aux normes.
- 5 - Raccorder le moteur au modulateur de fréquence avec du câble blindé dont la tresse de blindage sera

raccordée aux 2 extrémités : carcasse moteur et terre du modulateur.

3.4.5 - Installation en milieu industriel

En milieu industriel, il est peu probable qu'un utilisateur en perturbe un autre.

La mise en œuvre de filtres RFI sur l'entrée des modulateurs, souvent onéreuse en particulier pour les grosses puissances, n'est pas toujours la solution.

Une self triphasée adaptée montée en sortie du modulateur sera la solution la plus efficace pour réduire les courants de fuite haute-fréquence liés aux câbles moteur.

Une analyse poussée des problèmes rencontrés sur une installation en service (ou une évaluation des risques pour une installation future) est indispensable pour mettre en œuvre la meilleure solution tant technique qu'économique.

Opérations successives pour résoudre un problème de parasitage sur une installation : l'ensemble de ces actions n'est pas à exécuter systématiquement, on s'arrêtera dès la disparition des phénomènes.

- 1 - Respecter les précautions de câblage.
- 2 - Anti-parasitage des sondes.
Des sondes de mesure sont des éléments sensibles qui peuvent être perturbés.
La plupart des problèmes peut être résolue en mettant des petits condensateurs de découplage (0,1 à 0,5 µF) sur les signaux de retour des sondes. Cette solution n'est possible que pour les signaux de tension continue (12, 24 ou 48V) ou de tension alternative 50 Hz jusqu'à 220V.
- 3 - Protections des appareils sensibles.
Si le modulateur a une puissance très supérieure à celle d'appareils sensibles connectés sur le même réseau, il est plus économique de mettre un filtre RFI sur l'alimentation des appareils de faible puissance que d'installer un filtre RFI sur l'entrée du modulateur. Les précautions d'installation sont les mêmes : filtre près de l'appareil, mise à la terre de l'appareil par liaison courte, séparer les fils d'entrée et de sortie du filtre.
- 4 - Selfs triphasées en sortie du modulateur.
Les perturbations aval, courants de fuite haute-fréquence sont atténuées efficacement en installant au plus près de la sortie du modulateur une self triphasée adaptée.

5 - Filtres FLT - FMV

Si les points 2 et 3 ne permettent pas de solutionner les problèmes associés aux parasites réinjectés sur le réseau, on installera un filtre RFI sur l'entrée du modulateur de fréquence.

6 - Câble blindé moteur
L'efficacité de câbles normaux passant dans des chemins de câble métalliques est comparable.
Ceci limitera fortement les perturbations rayonnées par les câbles moteur.

7 - Câble d'accompagnement des blindages de l'électronique de contrôle.

Dans le cas de passage de ces liaisons dans des zones fortement perturbées, on pourra être amené à doubler leur blindage par un câble d'accompagnement raccordé aux 2 extrémités comme le blindage. Les courants de circulation sont ainsi concentrés dans ce câble et non dans le blindage des liaisons bas niveau.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.5 - Définition des câbles et des protections

Protection des modulateurs FMV 2306 1.5T à 100T

Calibre FMV 2306	Puissance moteur (kW)	Intensité			Fusibles gl		Section des câbles de puissance *** (mm ²)			
		moteur (A)	réseau (A)	bus C.C. (A)	réseau (A)	bus C.C. ** (A)	moteur	réseau	bus C.C.	PE ou \perp
1.5T	0,75	2,1	5,4 *	1,7	8,0	4	1,5	1,5	2,5	1,5
2T	1,1	2,8	5,9 *	2,4	8,0	4	1,5	1,5	2,5	1,5
2.5T	1,5	3,8	5,3	3,3	8,0	6	1,5	1,5	2,5	1,5
3.5T	2,2	5,6	7,1	4,9	10	8	1,5	1,5	2,5	1,5
5.5T	4	9,5	9,5	8,7	12	12	1,5	1,5	2,5	1,5
8T	5,5	12	13,7	11,9	16	16	1,5	2,5	2,5	2,5
11T	7,5	16	16,3	15,7	20	25	2,5	2,5	2,5	2,5
16T	11	25	26,5	22	32	32	6	6	4	6
22T	15	31	29,5	30	40	40	6	10	6	6
27T	18,5	38	36,4	37	40	50	10	10	10	10
33T	22	46	49,1	44	63	63	10	16	10	16
40T	30	59	57,9	60	63	80	16	16	16	16
50T	37	76	72,7	74	80	100	25	25	25	16
60T	45	91	90	90	100	125	35	35	35	25
75T	55	110	106	110	125	160	50	50	50	25
100T	75	150	144	150	160	200	70	70	70	35

Protection des modulateurs FMV 2306 AS 1,5T à 120T

Calibre FMV 2306 AS	Puissance moteur (kW)	Intensité			Fusibles gl		Section des câbles de puissance *** (mm ²)			
		moteur (A)	réseau (A)	bus C.C. (A)	réseau (A)	bus C.C. ** (A)	moteur	réseau	bus C.C.	PE ou \perp
1.5T	0,75	2,1	5,4 *	1,2	8,0	4	1,5	1,5	2,5	1,5
2T	1,1	2,8	5,9 *	2,4	8,0	4	1,5	1,5	2,5	1,5
2,5T	1,5	3,8	5,3	3,3	8,0	6	1,5	1,5	2,5	1,5
3.5T	2,2	5,6	7,1	4,9	10	8	1,5	1,5	2,5	1,5
5.5T	4	9,5	9,5	8,7	12	12	1,5	1,5	2,5	1,5
8T	5,5	12	13,7	11,9	16	16	1,5	2,5	2,5	2,5
11T	7,5	16	16,3	15,7	20	25	2,5	2,5	2,5	2,5
16T	11	25	25,6	22	32	32	6	6	4	6
22T	15	32	31,8	30	40	40	6	10	6	10
27T	18,5	38	35	37	40	50	10	10	10	10
33T	22	46	49,1	44	63	63	10	16	10	16
40T	30	62	61	60	80	80	16	16	16	16
50T	37	70	67	74	80	100	25	25	25	16
60T	45	91	90	90	100	125	35	35	35	25
75T	55	110	106	110	125	160	50	50	50	25
100T	75	144	139	150	160	200	70	70	70	35
120T	90	180	173	180	200	250	95	95	95	50

* Le bus continu ne comporte pas d'inductance de lissage pour les calibres 1,5T et 2T.

** Voir § 3.6.5 : mise en parallèle de modulateurs par le bus continu.

*** Les sections préconisées sont celles des armoires électriques et ne prennent pas en compte les chutes en ligne dues à la longueur des câbles.

EN AUCUN CAS CES TABLEAUX NE SE SUBSTITUENT AUX NORMES EN VIGUEUR.

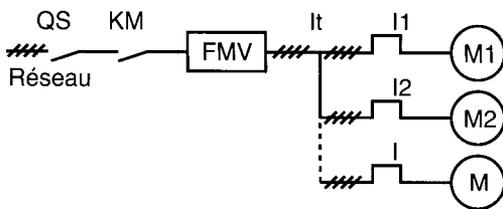
Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.6 - Raccordements particuliers

3.6.1 - Association de moteurs en parallèle

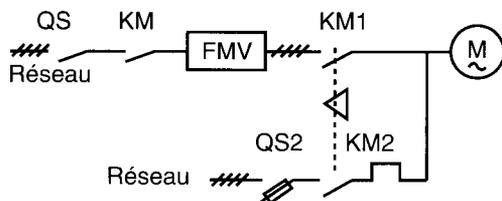


Il est possible d'alimenter plusieurs moteurs de puissances différentes à partir d'un seul modulateur de fréquence. Chaque moteur doit être protégé par un relais thermique.

Détermination du calibre du modulateur :

$$I_N \text{ Modulateur} > I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

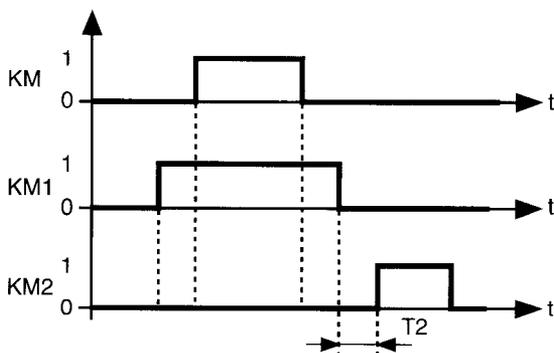
3.6.2 - Couplage du moteur en direct sur le réseau (by-pass)



Séquence à respecter :

- KM1 doit être actionné avant KM,
- verrouillage mécanique entre KM1 et KM2.

Le temps $T_2 = 1,5s$ doit être impérativement respecté. Il correspond à la démagnétisation du moteur.

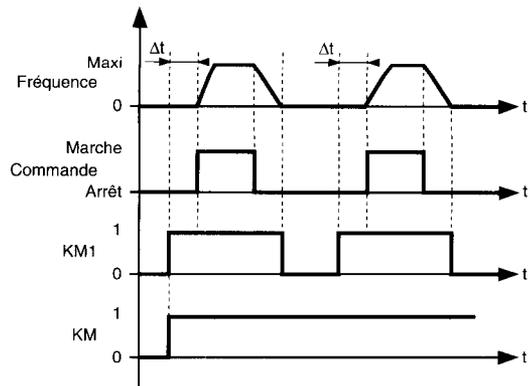


3.6.3 - Ouverture du contacteur moteur à l'arrêt

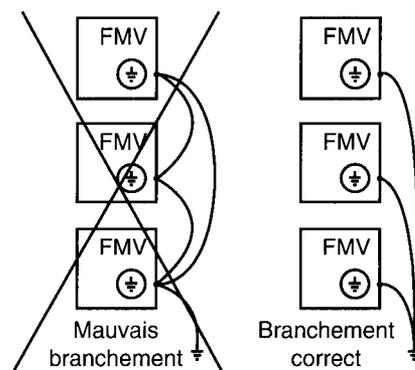


Séquence à respecter :

- KM1 ne doit s'ouvrir qu'une fois le moteur à l'arrêt (détecté par le modulateur),
- l'ordre de marche ne doit être donné qu'une fois KM1 monté.



2.6.4 - Raccordement des bornes de terre de plusieurs modulateurs



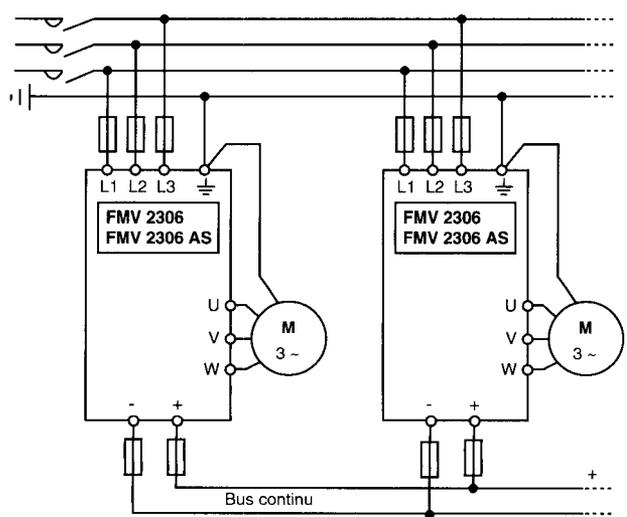
3.6.5 - Mise en parallèle de modulateurs par le bus continu

a) Généralités

Les modulateurs en parallèle devront être de **même calibre** et leur mise sous tension se fera simultanément. Le bus continu de chaque modulateur sera équipé de fusibles. (Voir § 3.5).

Il permet de ne pas utiliser ou de limiter le nombre d'unités de freinage optionnelles dans le cas où les énergies motrices sont supérieures aux énergies restituées.

b) Schéma de raccordement des calibres 1,5T à 11T

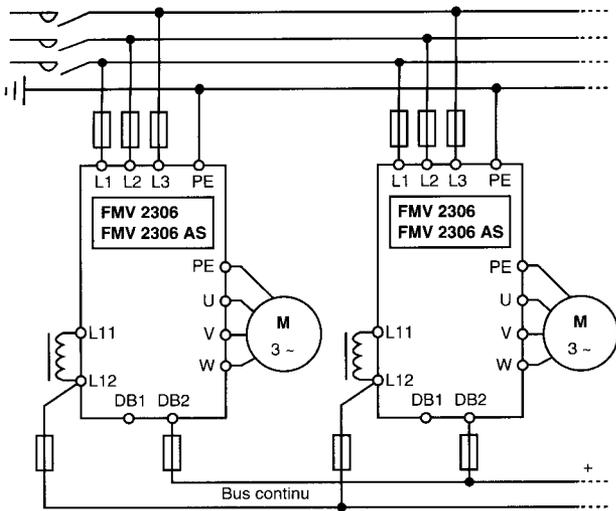


Modulateurs de fréquence

FMV 2306

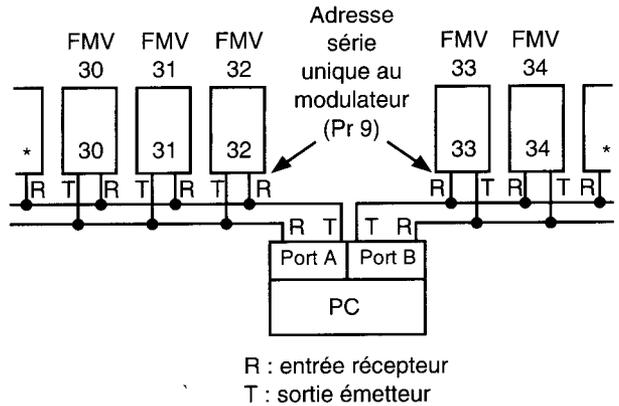
FMV 2306 AS

c) Schéma de raccordement des calibres 16T à 120T



Nota : Avec le standard RS 485, il est possible de communiquer avec 32 modulateurs maximum raccordés sur la même ligne à partir d'un seul PC (ou automate). Chaque modulateur a une adresse série unique.

Liaison série RS 485 avec 32 modulateurs par port

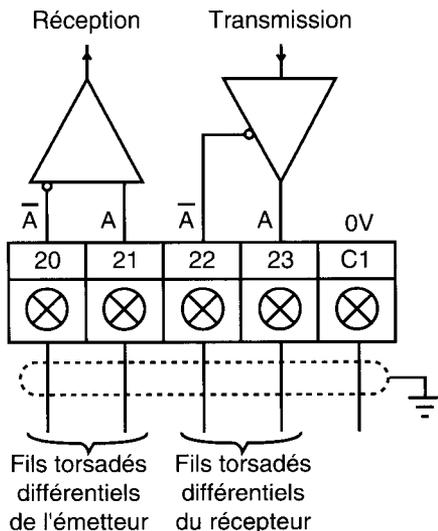


3.7 - Raccordement de la liaison série

3.7.1 - Généralités

Le protocole utilisé est ANSI x 3.28.2.5 A4. Cette liaison série peut être réalisée suivant les standards RS 485 et RS 422 qui permet la transmission et la réception différentielles des données à travers 5 fils. La sortie de la majorité des P.C. étant en standard RS 232, il est nécessaire de rajouter une interface RS 232/RS 422 ou RS 232/RS 485 au plus près du P.C.

3.7.2 - Raccordement standard RS 485/RS 422



- RS 485 : 2 paires de fils blindés torsadés + fil 0V,
 - impédance caractéristique = 120 Ω ,
 - résistance d'adaptation d'impédance = 120 Ω ,
 - longueur maximum de câble = 1200 m.
- RS 422 : 2 paires de fils blindés torsadés + fil 0V,
 - impédance caractéristique = 100 Ω ,
 - résistance d'adaptation d'impédance = 100 Ω ,
 - longueur maximum de câble = 1200 m.

* Les résistances d'adaptation d'impédance se montent sur le modulateur le plus éloigné. Ce sont R 125 pour les calibres $\leq 11T$ et R 281 pour les calibres $\geq 16T$ (voir § 4.2 pour leur implantation).

3.7.3 - Configuration du FMV 2306

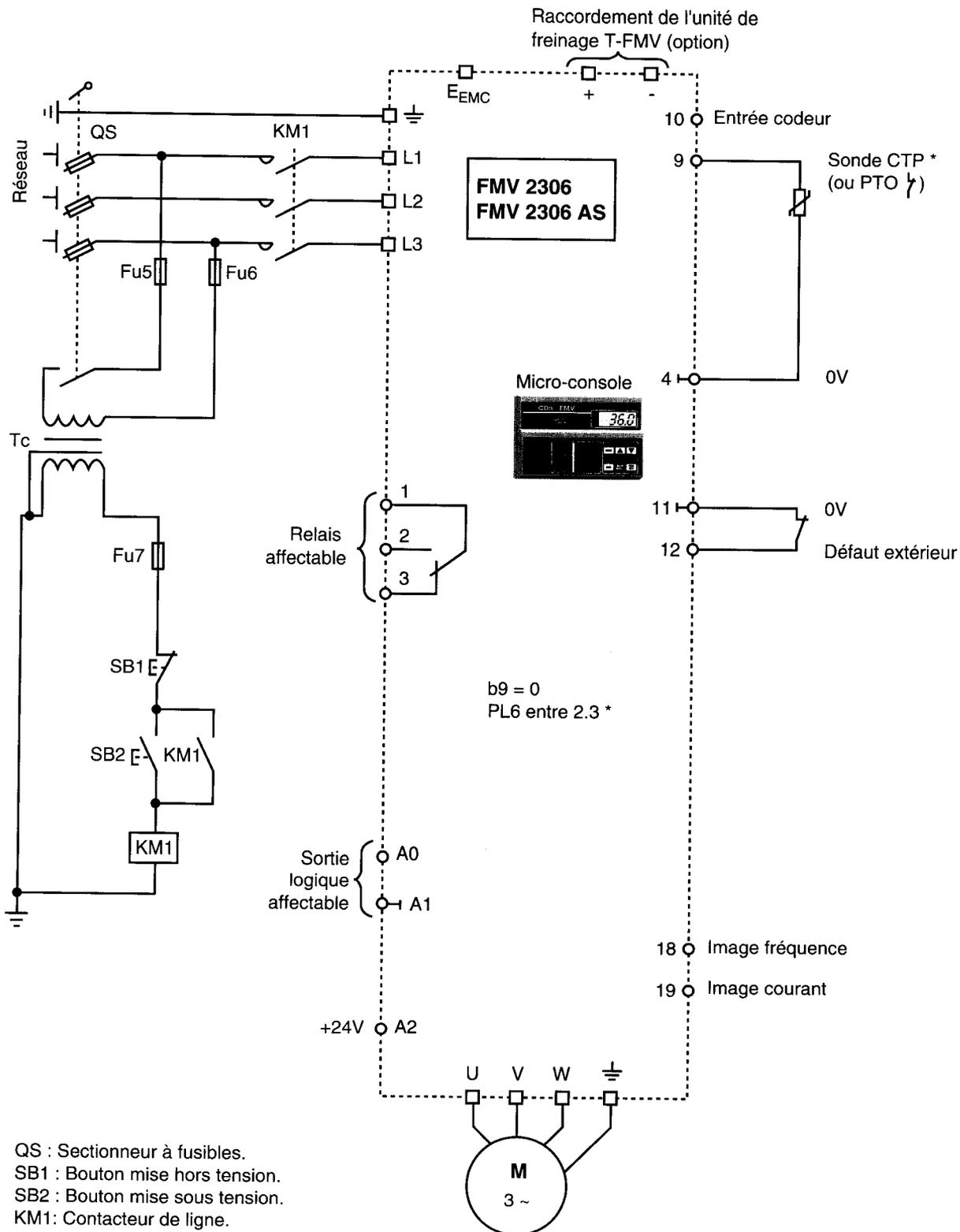
- Programmer :
 - Pr09 : adresse du modulateur,
 - b12 : vitesse d'échange,
 - b10 : sélection de la parité.
- Câbler :
 - la borne 12, défaut extérieur (au 0V), à partir de ce moment les paramètres du modulateur sont accessibles en lecture,
 - la borne 16, commande à distance (au 0V).
- Niveau d'accès :
 - si b6 = 0 : lecture des paramètres seulement,
 - si b6 = 1 : lecture et écriture des paramètres,
 - b9 = 1 : commande par le bornier.

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8 - Schémathèque

3.8.1 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Commande à partir de la micro-console CDn-FMV.



QS : Sectionneur à fusibles.

SB1 : Bouton mise hors tension.

SB2 : Bouton mise sous tension.

KM1 : Contacteur de ligne.

Tc : Transformateur de télécommande.

* Sans sonde CTP ou PTO : PL6 entre 1 et 2.

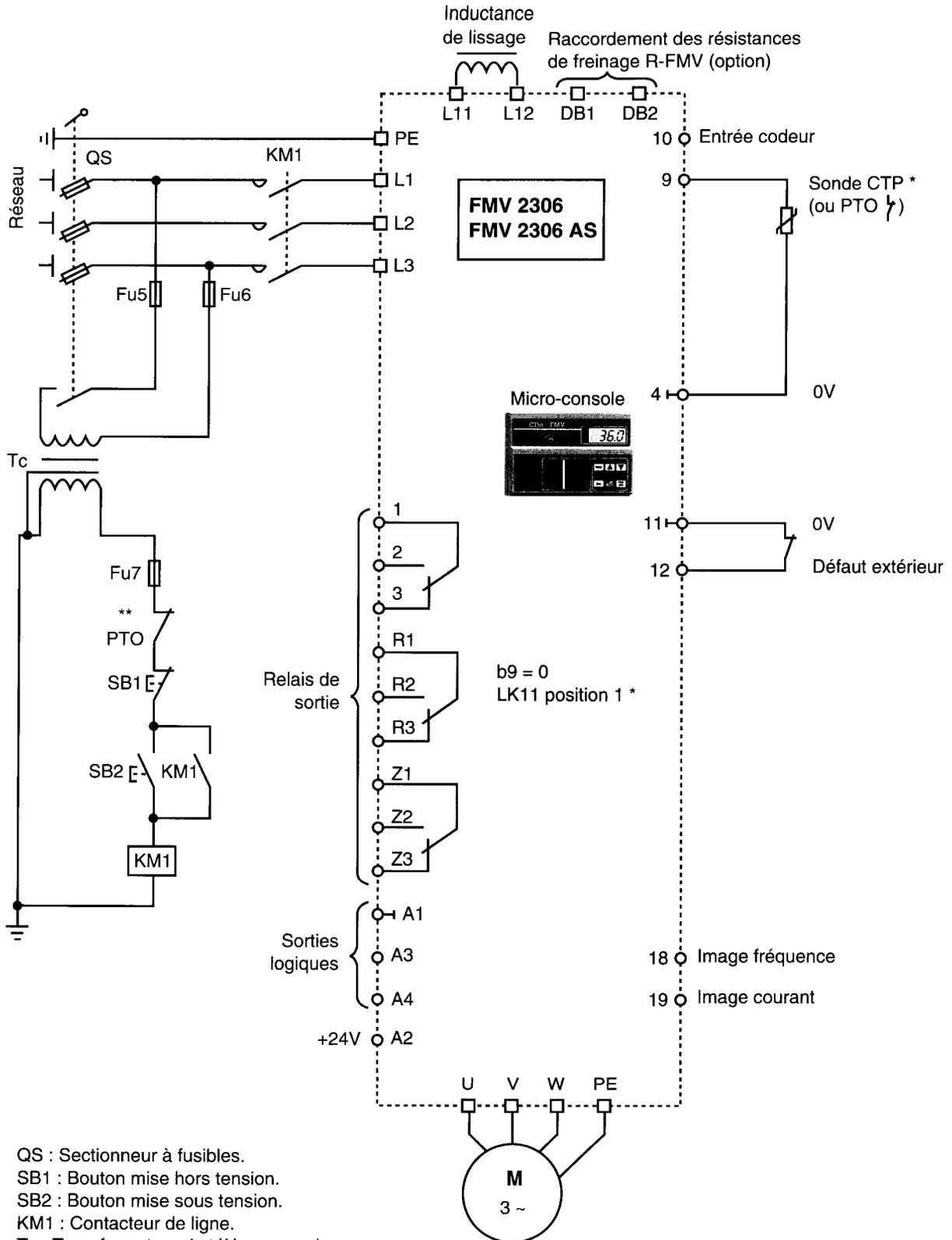
Nota : - La bobine du contacteur sera équipée d'un RC.

- Le modulateur ne comporte qu'une borne \perp .

- **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8.2 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T Commande à partir de la micro-console CDn-FMV.



QS : Sectionneur à fusibles.

SB1 : Bouton mise hors tension.

SB2 : Bouton mise sous tension.

KM1 : Contacteur de ligne.

Tc : Transformateur de télécommande.

* Sans sonde CTP ou PTO : LK11 position 2.

Nota : - La bobine du contacteur sera équipée d'un RC.

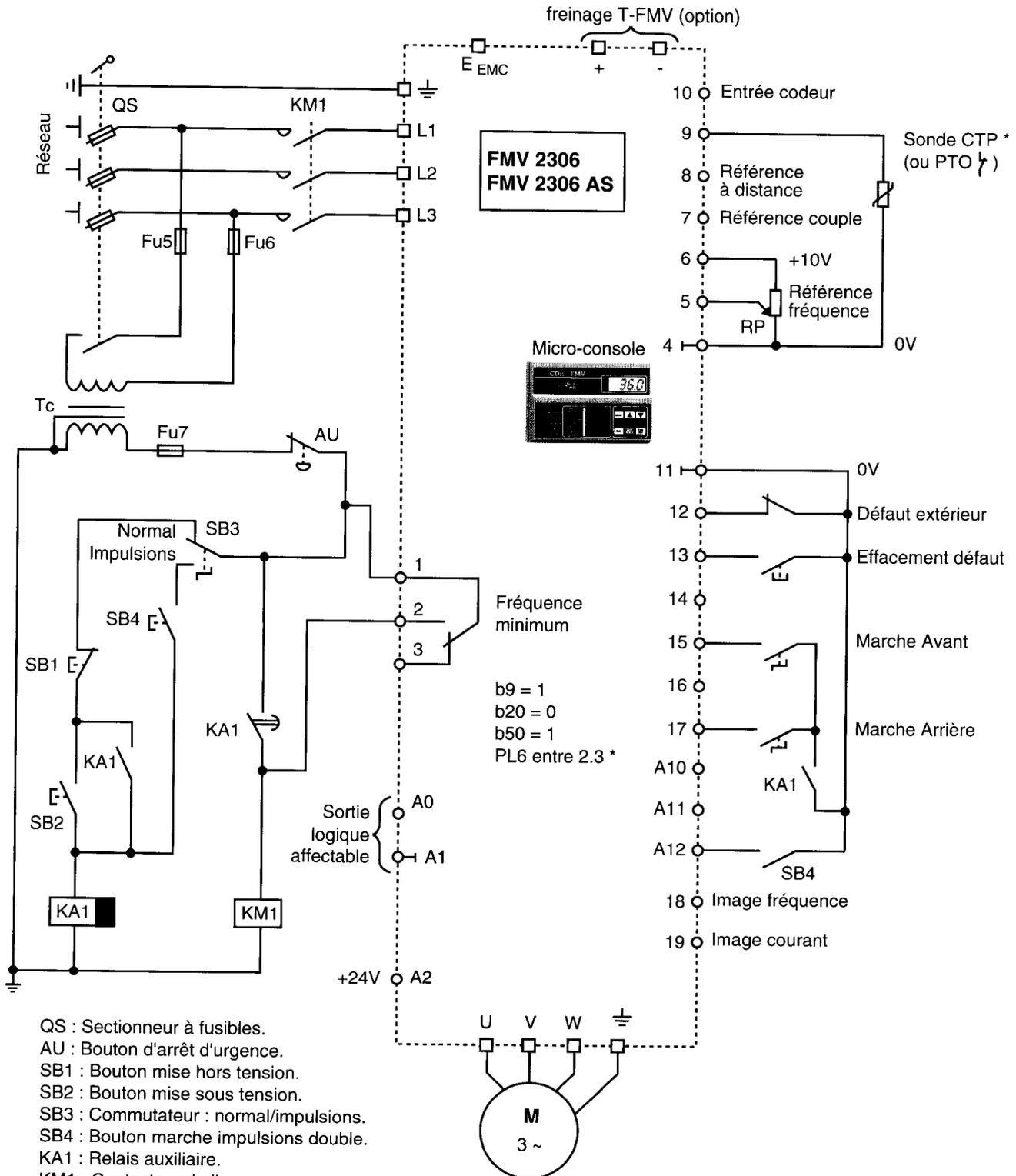
- **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8.3 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Commande à partir du bornier :

- marche avec arrêt contrôlé,
- marche par impulsions.



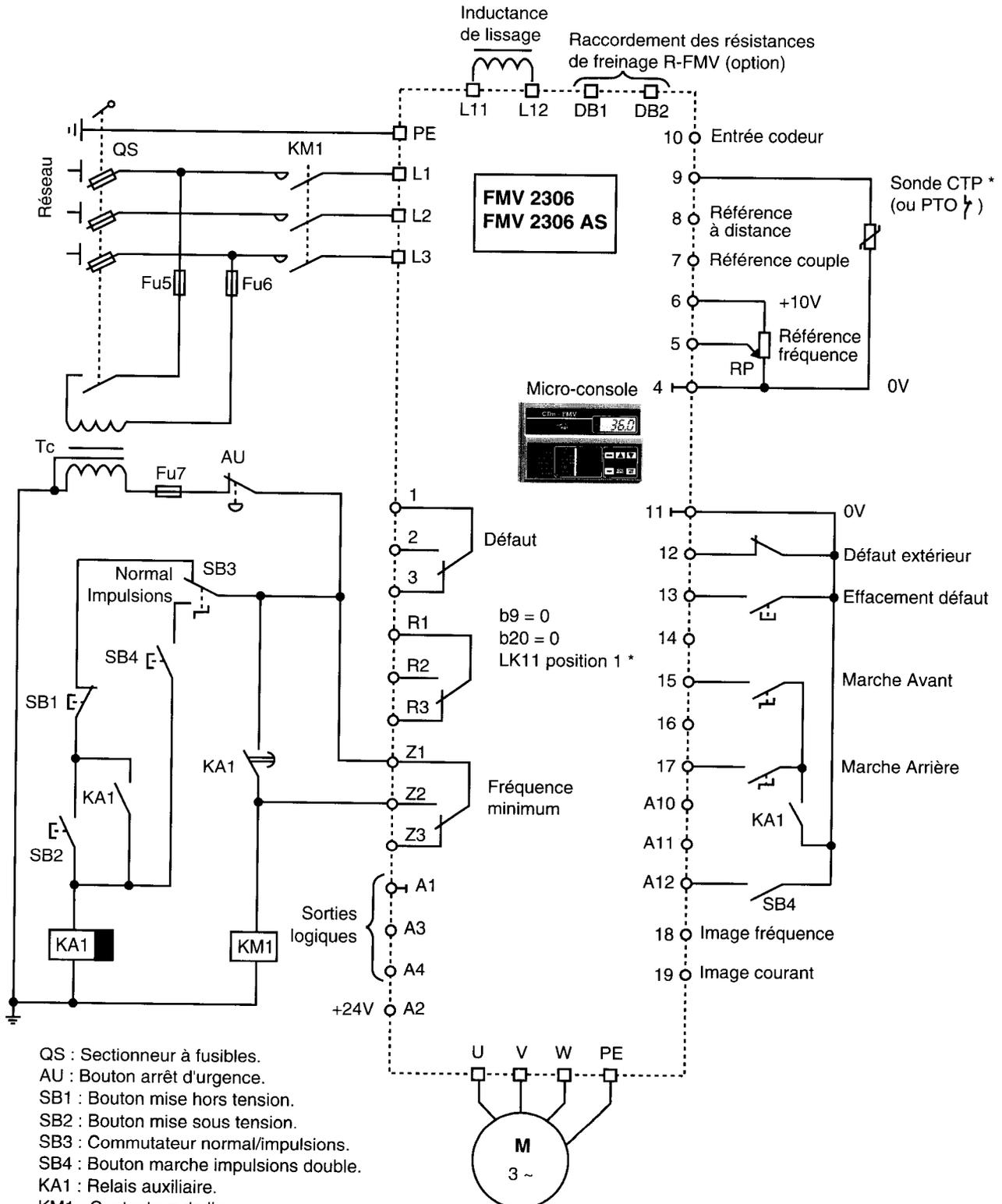
Nota : - La bobine du contacteur et celle des relais et contacteurs seront équipées d'un RC.
 - Le modulateur ne comporte qu'une borne \perp .

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8.4 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T

Commande à partir du bornier :

- marche avec arrêt contrôlé,
- marche par impulsions.



- QS : Sectionneur à fusibles.
- AU : Bouton arrêt d'urgence.
- SB1 : Bouton mise hors tension.
- SB2 : Bouton mise sous tension.
- SB3 : Commutateur normal/impulsions.
- SB4 : Bouton marche impulsions double.
- KA1 : Relais auxiliaire.
- KM1 : Contacteur de ligne.
- RP : Potentiomètre 2,2kΩ.
- Tc : Transformateur de télécommande.
- * Sans sonde CTP ou PTO : LK11 position 2.

Nota : - La bobine du contacteur et celle des relays et contacteurs seront équipées de RC.

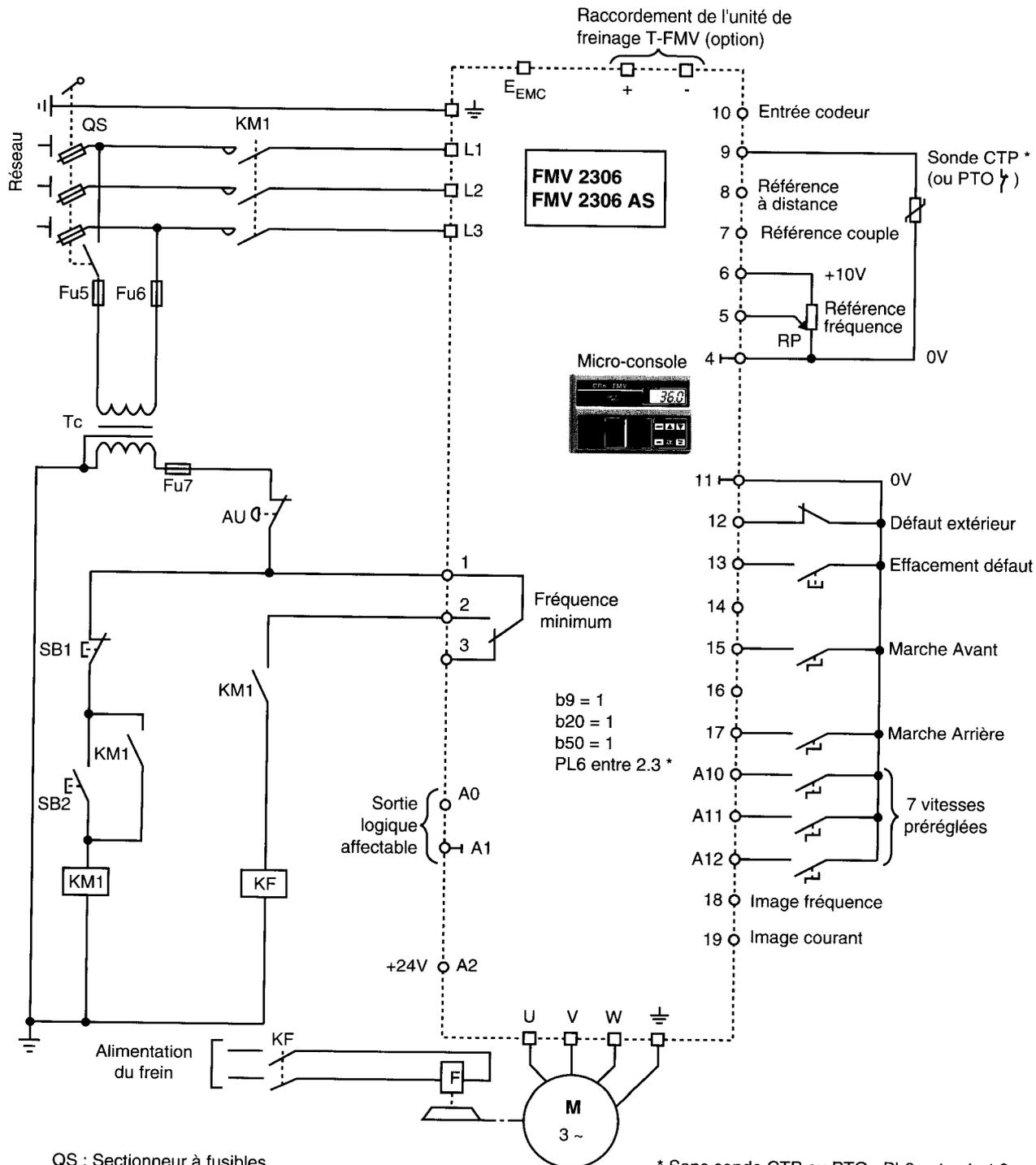
- **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8.5 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Commande à partir du bornier :

- marche : 7 vitesses pré réglées + référence,
- commande de frein.



QS : Sectionneur à fusibles.
AU : Bouton d'arrêt d'urgence.
SB1 : Bouton mise hors tension.
SB2 : Bouton mise sous tension.
RP1 : Potentiomètre 2,2kΩ.
Tc : Transformateur de télécommande.
KM1 : Contacteur de ligne.
KF : Contacteur de freinage.
F : Bobine du frein.

* Sans sonde CTP ou PTO : PL6 entre 1 et 2.

Nota : - Les bobines des contacteurs et relais seront équipées de RC.
- Le modulateur ne comporte qu'une borne \perp .
- **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence

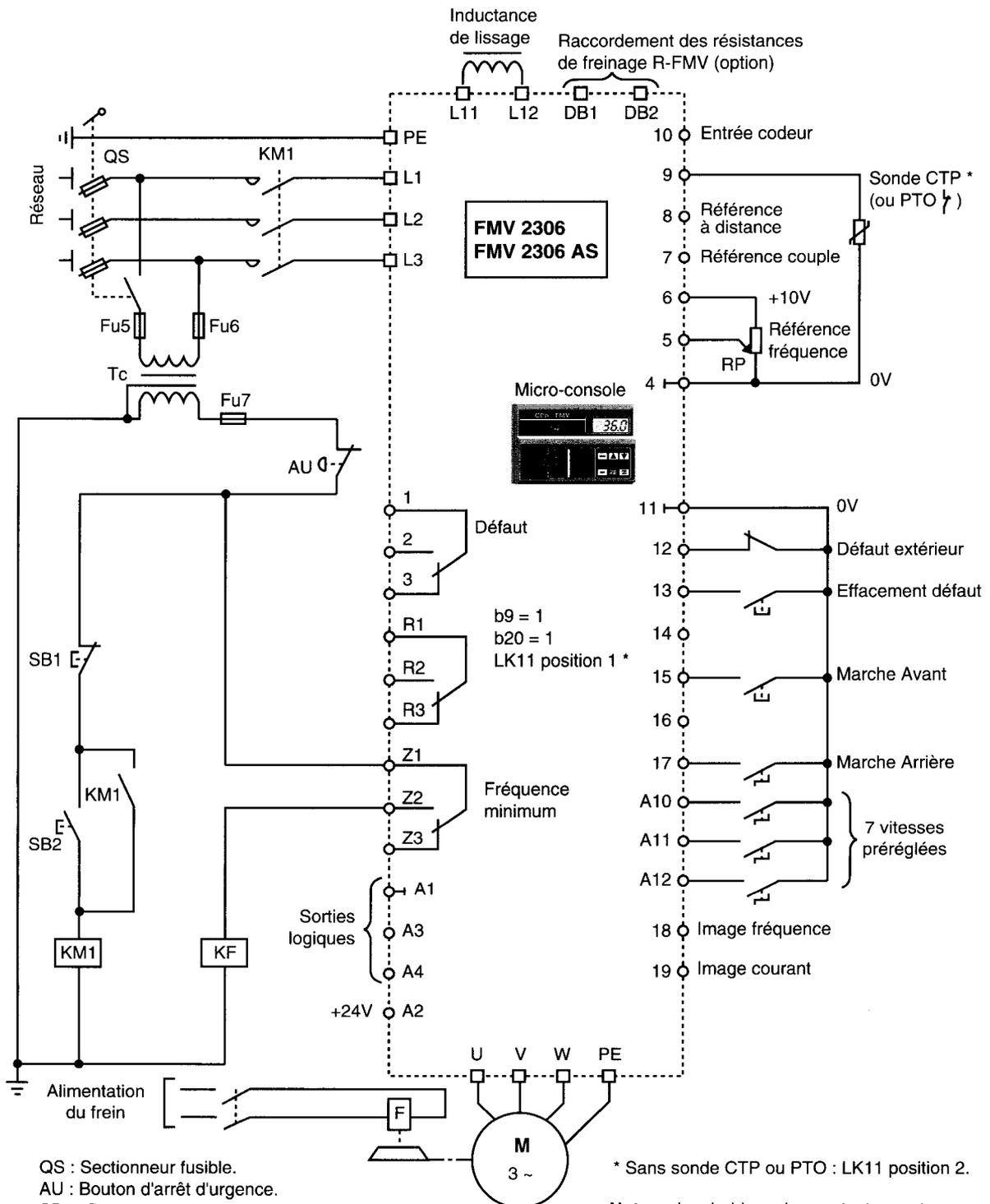
FMV 2306

FMV 2306 AS

3.8.6 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T

Commande à partir du bornier :

- marche : 7 vitesses pré-réglées + référence,
- commande de frein.

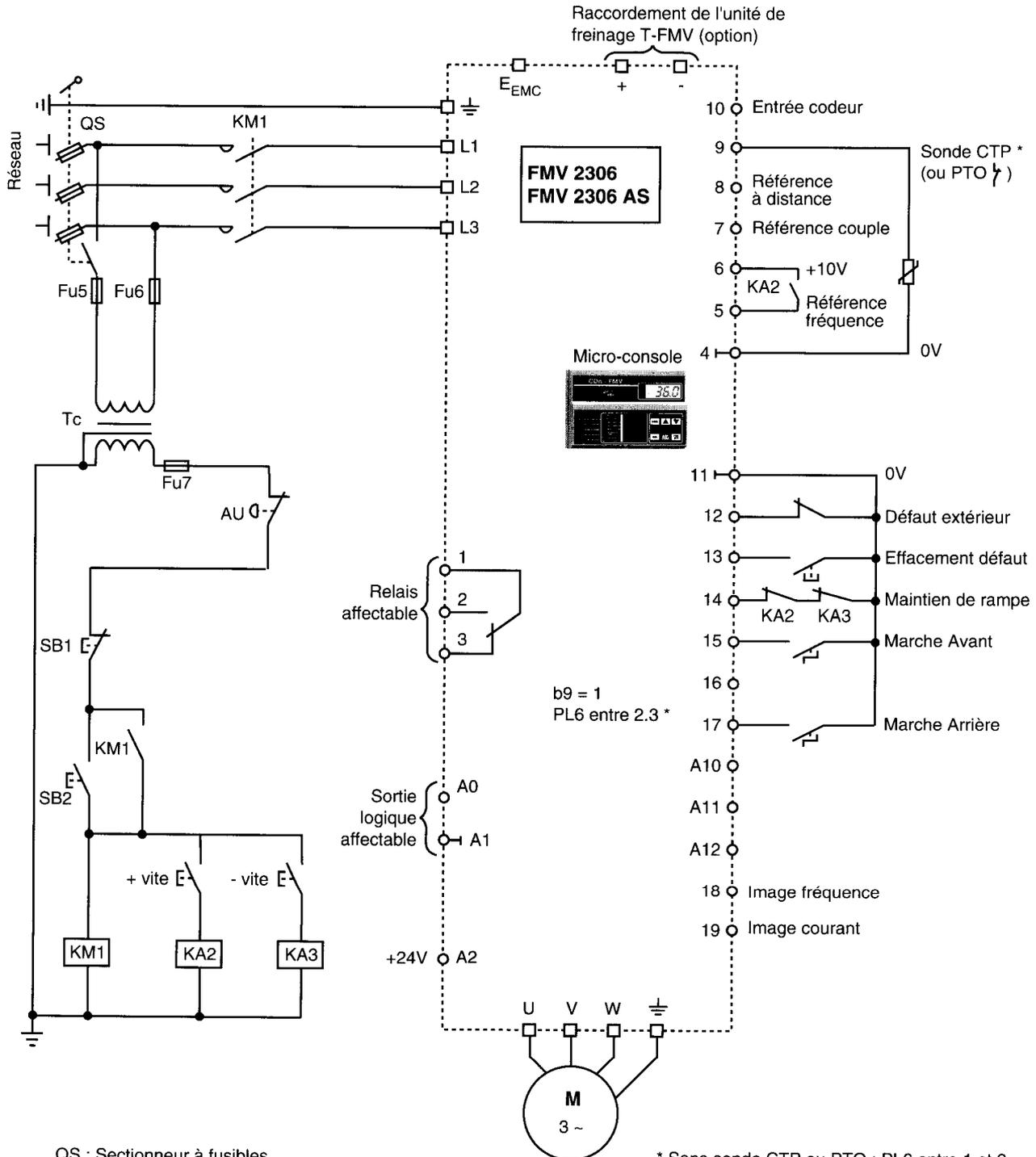


Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

3.8.7 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T
 Commande à partir du bornier :
 - référence par bouton poussoir + vite/- vite (voir § 4.4).



QS : Sectionneur à fusibles.
 AU : Bouton d'arrêt d'urgence.
 SB1 : Bouton mise hors tension.
 SB2 : Bouton mise sous tension.
 Tc : Transformateur de télécommande.
 KM1 : Contacteur de ligne.
 KA2 : Relais + vite.
 KA3 : Relais - vite.

* Sans sonde CTP ou PTO : PL6 entre 1 et 2.

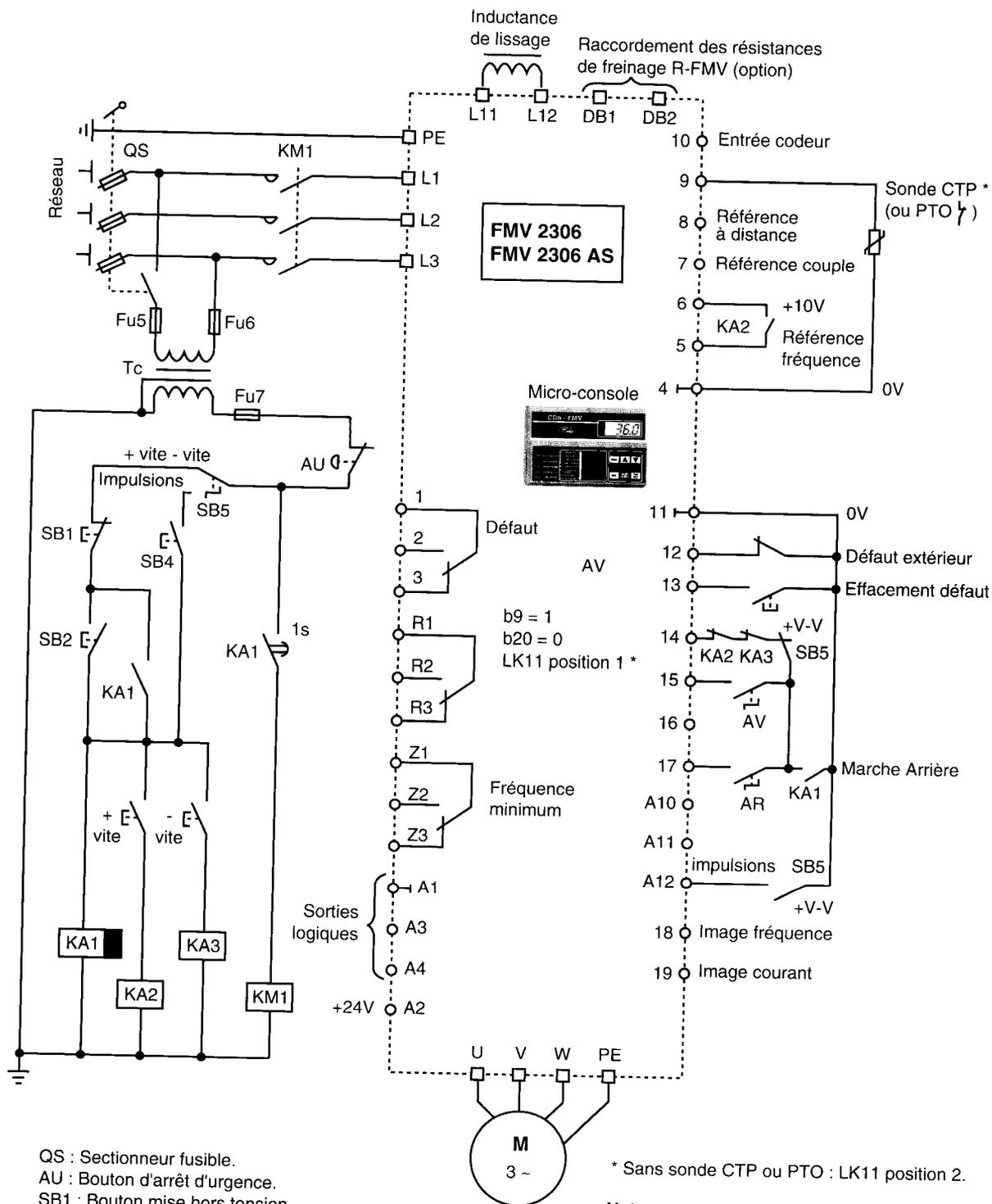
Nota : - Les bobines des contacteurs et relais seront équipées de RC.
 - Le modulateur ne comporte qu'une borne \perp .
 - **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

3.8.8 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T

Commande à partir du bornier :

- référence par bouton poussoir + vite/- vite (voir § 4.4),
- marche par impulsions.



- QS : Sectionneur fusible.
- AU : Bouton d'arrêt d'urgence.
- SB1 : Bouton mise hors tension.
- SB2 : Bouton mise sous tension.
- SB4 : Bouton poussoir impulsions.
- SB5 : Commutateur impulsions / + vite - vite.
- Tc : Transformateur de télécommande.
- KA1 : Relais auxiliaire.
- KA2 : Relais + vite.
- KA3 : Relais - vite.
- KM1 : Contacteur de ligne.

* Sans sonde CTP ou PTO : LK11 position 2.

Nota : - Les bobines des contacteurs et relais seront équipées de RC.
- **Blinder les raccordements de l'électronique de contrôle.**

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4 - MISE EN SERVICE

4.1 - Procédure d'utilisation de la micro-console CDn - FMV

4.1.1 - Présentation de la micro-console

Elle est identique pour tous les modulateurs et permet l'accès aux paramètres de réglages et le pilotage du modulateur.

• Raccordement

Elle est débrochable et peut être reportée à distance. Le raccordement à distance se fait par un câble blindé avec connecteurs type Sub-D (9 broches femelles côté micro-console, 9 broches mâles côté modulateur). Longueur maximale du câble = 100 m. La micro-console peut être retirée pendant le fonctionnement (le modulateur s'arrêtera si celui-ci était commandé par la micro-console).

• Description



- ① 5 LED's rouges de signalisation d'état modulateur.
- ② 1 LED rouge pour indiquer les valeurs négatives.
- ③ 4 afficheurs 7 segments pour visualiser : les paramètres, l'état du modulateur ou la mesure fréquence/courant de sortie.
- ④ 1 LED verte " PAR " indique que la touche " MODE " a été pressée et que l'afficheur indique le numéro d'un paramètre (" Pr - - " ou " b - - ") en alternance avec son contenu.
- ⑤ 2 touches permettant le défilement des paramètres et modification de leur valeur.
- ⑥ 1 LED rouge " FWD " indique que le modulateur fonctionne en sens avant.
- ⑦ 3 touches permettant les commandes de : Marche, Arrêt (" RESET " effacement défaut) et sens de rotation, lors d'une commande par micro-console.

• Affichage initial

Dès la mise sous tension, les 4 afficheurs 7 segments indiquent l' "Affichage initial" suivant l'état du modulateur.

Etat modulateur	Affichage initial	
	En commande CDn-FMV	En commande BORNIER
A l'arrêt	"r dY " <--> " 0 " : signal modulateur prêt " rdY " affiché en alternance avec la consigne de fréquence " 0 ".	" rdY " : modulateur prêt.
En fonctionnement	- soit la fréquence de sortie (Hz), - soit le courant de sortie (% In). *	Consigne de fréquence
En défaut	"Code défaut" clignotant en alternance avec la consigne de fréquence.	Code défaut clignotant.

* Quelle que soit la valeur affichée, l'autre peut être lue en appuyant sur les deux touches \triangle ∇ simultanément en commande par le bornier.

• 5 voyants (LED) de signalisation

Les informations relatives à l'état et au pilotage du modulateur sont fournies par 5 LEDs.

Repère LED	Etat	Information transmise
Sortie variateur active	Allumée	Le modulateur est en marche (peut être à fréquence nulle). La LED " FWD " est aussi allumée si une commande de marche avant a été donnée.
Liaison série active	Allumée	Le modulateur reçoit ou envoie les données via la liaison série.
Freinage dynamique	Allumée	Indique que le seuil de tension maximum du bus continu est dépassé (charge entraînant).
Limitation de courant	Allumée	Le modulateur est en limitation de courant, la charge dépasse : - la valeur du courant de surcharge (Pr4), ou - la limitation de couple réglée à la borne 7.
Contrôle à distance	Allumée	Indique que le modulateur est piloté par : - une référence en courant,* ou - la liaison série.

* ou la référence distance en tension pour les calibres \geq 16T.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.1.2 - Les paramètres de réglage

La configuration du modulateur pour une application donnée se fait par la programmation des paramètres. Ceci peut être fait par la micro-console ou par la liaison série.

Il y a deux types de paramètres :

- les paramètres numériques ("Pr X X") qui permettent le réglage du courant, de la fréquence... Ils sont accessibles pendant le fonctionnement du modulateur sauf le Prc.

- les paramètres logiques ou bit (" b Y Y ") qui permettent la sélection ou la validation de fonctions. La sortie du modulateur doit être inactive pour les modifier (pas d'ordre de marche et la LED " sortie variateur active " s'éteint).

a) Manipulation des paramètres par la micro-console CDn-FMV

• Sélection des paramètres

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">MISE SOUS TENSION</div>		<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">r d Y</div>	Le modulateur démarrera si la fonction démarrage automatique est validée.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">SELECTION D'UN PARAMETRE</div>	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">P r 0</div> N° du paramètre <div style="margin: 5px 0;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0</div> Valeur du paramètre	La LED "PAR" s'allume. Le numéro du paramètre s'affiche en alternance avec sa valeur. Pr 0 = fréquence minimum de sortie.
	8 secondes sans action. ↓	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">r d Y</div>	Si aucune touche n'est pressée après 8 secondes, retour à l' "affichage initial". La LED "PAR" s'éteint.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">DEFILEMENT DES PARAMETRES</div>	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">P r 0</div> <div style="margin: 5px 0;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0</div>	La LED "PAR" s'allume. Le numéro du paramètre s'affiche en alternance avec sa valeur.
	Appuyer 1 fois sur la touche Δ .	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">P r 1</div> <div style="margin: 5px 0;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">5 0. 0</div>	Le numéro du paramètre suivant s'affiche en alternance avec sa valeur. Pr 1 = fréquence maximum de sortie. Tous les paramètres principaux peuvent être sélectionnés suivant cette procédure.
	8 secondes sans action. ↓	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">r d Y</div>	Si aucune touche n'est pressée après 8 secondes, retour à l' "Affichage initial". La LED "PAR" s'éteint.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">SELECTION D'UN PARAMETRE</div>	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">P r 1</div> <div style="margin: 5px 0;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">5 0. 0</div>	La LED "PAR" s'allume. Le numéro du dernier paramètre sélectionné s'affiche en alternance avec sa valeur.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

• **Modification des paramètres** (exemple : programmation de la commande par micro-console).

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
MISE SOUS TENSION			
SELECTION DU PARAMETRE b9	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		La LED "PAR" s'allume.
	Appuyer plusieurs fois sur la touche ou pour sélectionner le paramètre b9.		
			b9 = sélection du type de commande.
			b9 = 1 : commande par bornier, b9 = 0 : commande par micro-console.
MODIFICATION DU REGLAGE	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		La LED "PAR" s'éteint.
	Appuyer sur la touche ou .		La valeur du paramètre b9 est figée. Si la valeur clignote voir (*).
	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		La valeur du paramètre b9 est modifiée à 0. La commande du modulateur se fait par la micro-console.
			La LED "PAR" s'allume.
			La nouvelle valeur du paramètre b9 est mémorisée.
	8 secondes sans action.		Nota : Les 3 touches du bas du clavier
			sont donc validées et permettent les commandes de : Marche, Arrêt/Effacement défaut, Avant/Arrière.
			Si aucune touche n'est pressée après 8 secondes, retour à l' "affichage initial".
			La LED "PAR" s'éteint.

Nota :

- Si pendant toutes les opérations décrites ci-dessus, aucune touche n'est pressée pendant 8 secondes, l'afficheur reprend l' "Affichage initial". En appuyant sur **MODE** le numéro du dernier paramètre sélectionné s'affiche en alternance avec sa valeur.
 - Avant de modifier les paramètres de réglage, vérifier l'état du modulateur avec l'afficheur et les 5 voyants de signalisation.
- Les paramètres type numérique **Pr** peuvent être modifiés pendant le fonctionnement sauf le paramètre **Prc** qui est le réglage de la fréquence de base (point nominal).

(*) Les paramètres logiques **b** et **Prc** peuvent être modifiés uniquement si la sortie du modulateur n'est pas active (voir LED de signalisation).

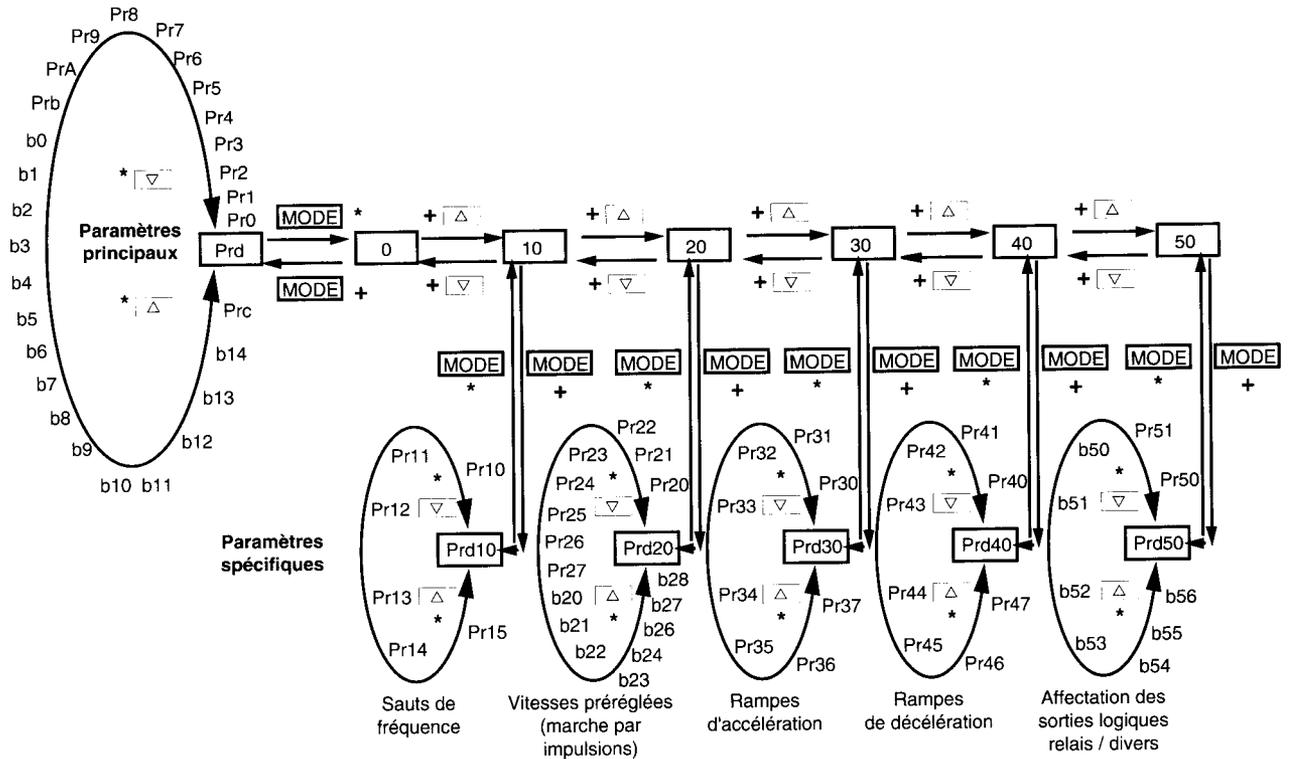
- Dès qu'un paramètre est modifié, sa nouvelle valeur est automatiquement mémorisée (même après une coupure de l'alimentation).
- L'affichage peut clignoter dans les cas suivants :
 - le modulateur est en défaut et le code de défaut clignote,
 - un paramètre a été réglé jusqu'à la limite de sa plage,
 - les points décimaux (non-utilisés) clignotent pour signaler que le modulateur est en surcharge (I x t).
- La touche est validée si b51 = 1.

Modulateurs de fréquence FMV 2306 FMV 2306 AS

b) Organisation des paramètres

L'accès aux paramètres principaux se fait simplement à l'aide des touches Δ et ∇ avec la LED " PAR " allumée.

Les paramètres spécifiques aux fonctions : sauts de fréquence, vitesses pré-réglées et leurs rampes d'accélération/décélération associées, marche par impulsions et affectation des sorties logiques, sont organisés en 5 groupes accessibles en programmant les valeurs 10, 20, 30, 40 et 50 dans le paramètre Prd.



- * Δ : Appuyer sur la touche Δ lorsque la LED " PAR " est allumée.
- + Δ : Appuyer sur la touche Δ lorsque la LED " PAR " est éteinte.
- * ∇ : Appuyer sur la touche ∇ lorsque la LED " PAR " est allumée.
- + ∇ : Appuyer sur la touche ∇ lorsque la LED " PAR " est éteinte.

- MODE** * : Appuyer sur la touche **MODE** lorsque la LED " PAR " est allumée.
- MODE** + : Appuyer sur la touche **MODE** lorsque la LED " PAR " est éteinte.

c) Retour aux réglages usine

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
SELECTION DU PARAMETRE	Appuyer 1 fois sur la touche MODE et appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner le paramètre b13.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">r d Y</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">b / 3</div> \updownarrow <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">/</div>	La LED " PAR " s'allume. b13 = 0 : inactif, b13 = 1 : retour aux réglages usine.
MODIFICATION DU PARAMETRE	Appuyer 1 fois sur la touche MODE . Appuyer sur la touche Δ ou ∇ .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">b / 3</div> \updownarrow <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	La LED " PAR " s'éteint. La valeur du paramètre b13 est figée. Si la valeur clignote, s'assurer que la sortie du modulateur n'est pas active ou voir le § Code de sécurité .
	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">b / 3</div> \updownarrow <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	Le paramètre b13 est automatiquement remis à zéro. Tous les paramètres reprennent leur valeur d'origine.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

d) Code de sécurité

L'accès au modulateur peut être limité par la programmation d'un code personnalisé.

- Programmation du code

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
INSTALLATION DU CODE PAR LA MICRO- CONSOLE	Appuyer 1 fois sur la touche MODE et appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner le paramètre Prb.		La LED "PAR" s'allume. Prb = 0 : accès libre à tous les paramètres, Prb = 100 à 255 : aucun paramètre ne peut être modifié sans programmer le bon code. *
	Appuyer 1 fois sur la touche MODE . Appuyer (pression maintenue) sur la touche Δ ou ∇ pour choisir le code. Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		La LED "PAR" s'éteint. La LED "PAR" s'allume.
MISE HORS TENSION			
MISE SOUS TENSION			Il n'y a plus de possibilité de modifier les paramètres sans programmer le bon code.

* Le code de sécurité peut être programmé par la liaison série à une valeur comprise entre 0 et 255 inclus.

- Programmation des paramètres protégés par un code

ACCES AUX PARAMETRES	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		La LED "PAR" s'allume.
	Appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner le paramètre Prb. Appuyer 1 fois sur la touche MODE . Appuyer (pression maintenue) sur la touche Δ ou ∇ pour afficher le code. Appuyer 1 fois sur la touche MODE .		Le code de sécurité n'est plus lisible. La LED "PAR" s'éteint.

Modulateurs de fréquence

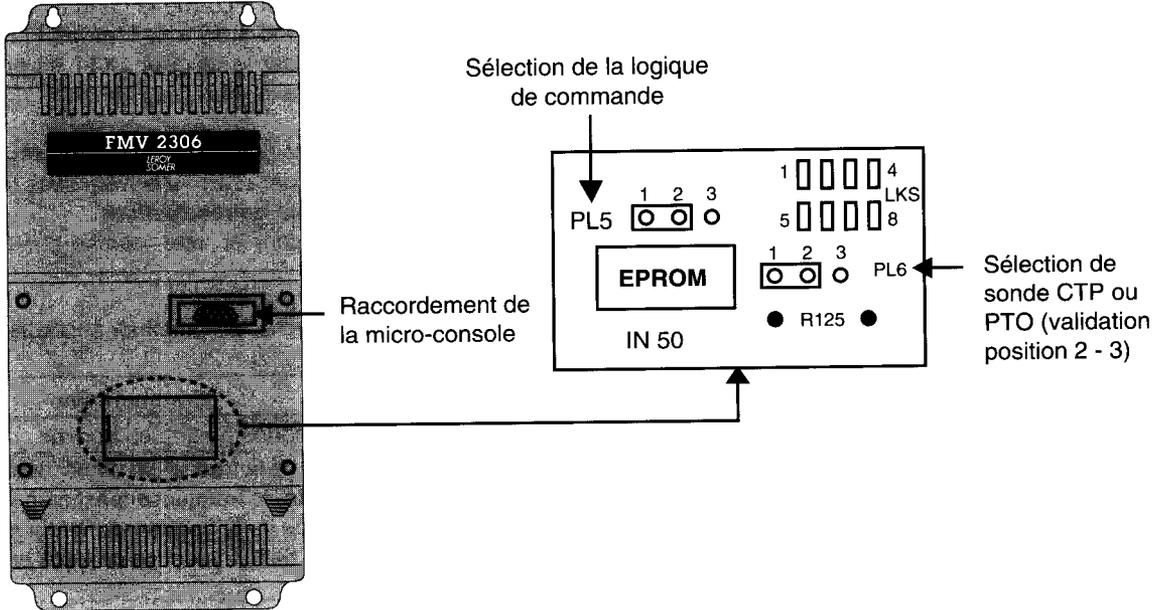
FMV 2306

FMV 2306 AS

4.2 - Accès aux résistances et cavaliers

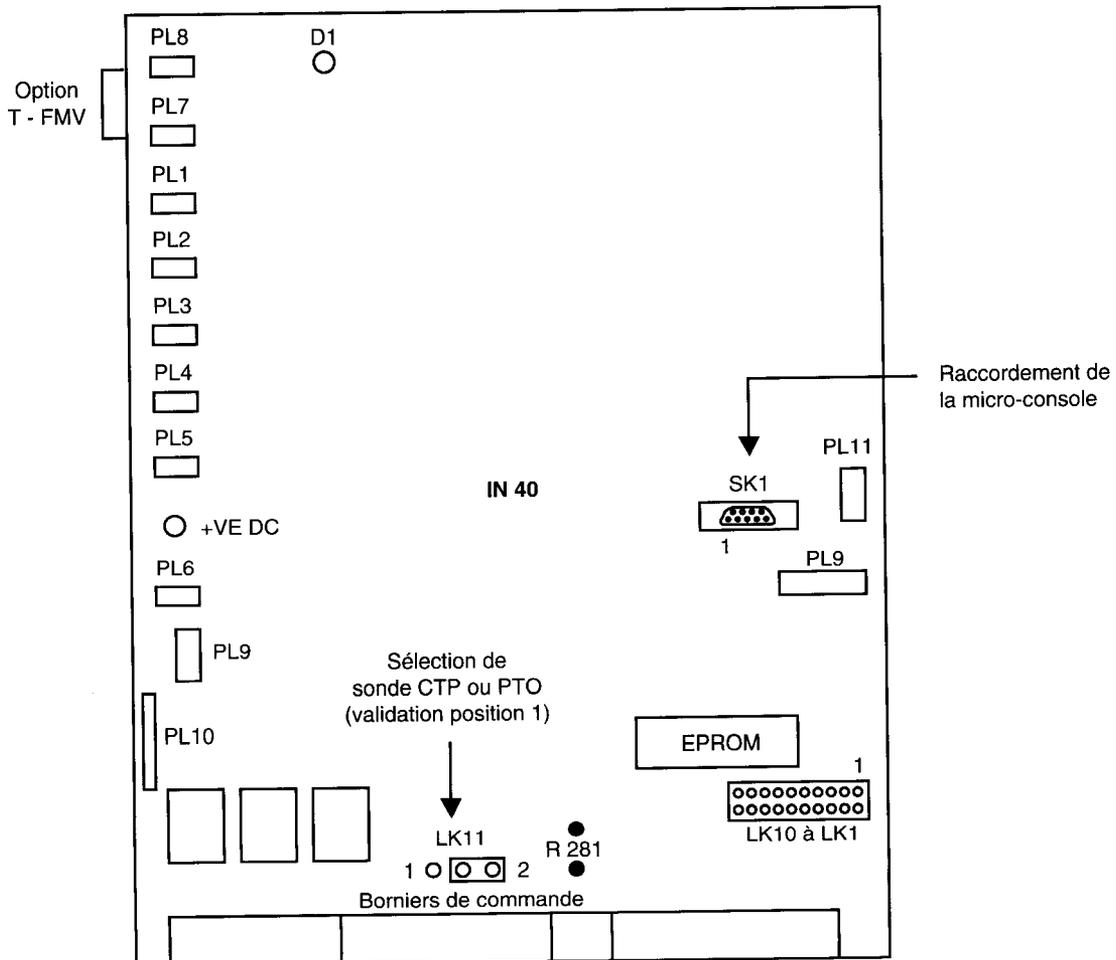
4.2.1 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Débrocher la micro-console pour avoir accès à la trappe.
Enlever la trappe pour avoir accès à la carte IN 50.



4.2.2 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T

Débrocher la micro-console.
Retirer le capot (maintenu par 4 vis cruciformes) pour avoir accès à la carte de régulation IN 40.



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.3 - Mise en service du motovariateur

4.3.1 - Commande à partir de la micro-console

• Câblage du moto-variateur

Se référer aux schémas § 3.8.1 ou 3.8.2.

• Raccordement d'une sonde CTP ou PTO

Positionner le cavalier PL6 (de la carte IN 50) entre 2 et 3 pour les FMV 2306 1,5T à 11T et les FMV 2306 AS 1,5T à 11T ou placer le cavalier LK11 en position 1 (à gauche) sur la carte IN 40 pour les FMV 2306 et FMV 2306 AS $\geq 16T$.

• Défaut extérieur

Ne pas oublier la liaison entre les bornes 11 et 12 sinon le modulateur indiquera " Et " à la mise sous tension.

• Mise sous tension du modulateur

Fermer le sectionneur et faire marche par SB2. L'afficheur indique " rdY " et la LED " FWD " s'allume.

• Programmation

Sans ordre de marche, programmer successivement les paramètres.

Paramètre	Commentaire
b9 = 0	Commande à partir de la micro-console.
b14	Choix de la fréquence de découpage et de la limite de fréquence maximum (LFm) en fonction de la fréquence moteur désirée.
Prc	Choix de la fréquence de base en fonction de b14.
Pr1	Choix de la fréquence maximum du moteur.
Pr5	Réglage de l'intensité maximum permanente du moteur (en % de I_N).
Pr4	Réglage de l'intensité maximum de surcharge du moteur (en % de I_N).
Pr6	Réglage du couple nécessaire au démarrage.
Pr2	Réglage de la rampe d'accélération.
Pr3	Réglage de la rampe de décélération.
b2 et b7	Choix du mode d'arrêt.
b1 = 1	Démarrage commandé.
b51 = 1	Validation de la touche FWD/REV.

• Ordre de marche

Appuyer sur la touche , la LED " sortie variateur active " s'allume.

• Réglage de la fréquence de sortie

Appuyer sur la touche , l'afficheur indique la fréquence de sortie du modulateur.

Relâcher la touche , lorsque la fréquence désirée est atteinte.

• Compensation du glissement

Charger le moteur et programmer Pr7 pour qu'il tourne à la même vitesse à vide et en charge.

• Arrêt du moteur

Appuyer sur la touche .

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY " en alternance avec la fréquence demandée précédemment et la LED " sortie variateur active " s'éteint.

• Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

4.3.2 - Commande à partir du bornier

• Câblage du motovariateur

Se référer aux schémas § 3.8.3 ou 3.8.4.

• Raccordement d'une sonde CTP ou PTO

Positionner le cavalier PL6 (de la carte IN 50) entre 2 et 3 pour les FMV 2306 1,5T à 11T et les FMV 2306 AS 1,5T à 11T ou placer le cavalier LK11 en position 1 (à gauche) sur la carte IN 40.

• Défaut extérieur

Ne pas oublier la liaison entre les bornes 11 et 12 sinon le modulateur indiquera " Et " à la mise sous tension.

• Mise sous tension du modulateur

Fermer le sectionneur et faire marche par SB2. L'afficheur indique " rdY " .

• Programmation

Sans ordre de marche, programmer successivement les paramètres.

Paramètre	Commentaire
b9 = 1	Commande à partir du bornier.
b14	Choix de la fréquence de découpage et de la limite de fréquence maximum (LFm) en fonction de la fréquence moteur désirée.
Prc	Choix de la fréquence de base en fonction de b14.
Pr1	Choix de la fréquence maximum du moteur.
Pr5	Réglage de l'intensité maximum permanente du moteur (en % de I_N).
Pr4	Réglage de l'intensité maximum de surcharge du moteur (en % de I_N).
Pr6	Réglage du couple nécessaire au démarrage.
Pr2	Réglage de la rampe d'accélération.
Pr3	Réglage de la rampe de décélération.
b2 et b7	Choix du mode d'arrêt.
b1 = 1	Démarrage commandé.

• Ordre de marche

Valider l'ordre de marche (borne 15 ou 17), la LED " sortie variateur active " s'allume.

• Réglage de la fréquence de sortie

Donner une consigne de fréquence sur la borne 5, l'afficheur indique la fréquence de sortie du modulateur.

• Compensation du glissement

Charger le moteur et programmer Pr7 pour qu'il tourne à la même vitesse à vide et en charge.

• Arrêt du moteur

Dévalider l'ordre de marche (borne 15 ou 17).

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY " et la LED " sortie variateur active " s'éteint.

• Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

Dans tous les modes de commande (bornier, micro-console), lorsque le modulateur est utilisé en boost manuel (b3 = 1), si l'ordre de MARCHÉ est conservé (sortie modulateur active) avec une référence fréquence nulle, il y a injection de courant continu à l'arrêt.

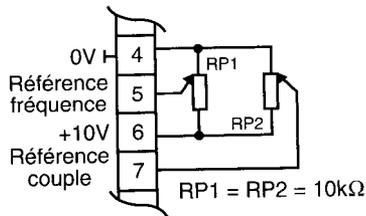
Ces conditions ne doivent pas être maintenues plus de 60 secondes afin d'éviter un échauffement anormal du moteur.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.3.3 - Utilisation de la borne 7 : limitation ou commande en couple



- $b_0 = 1$: Limitation de couple (courant moteur).
Le modulateur est piloté en fréquence (borne 5) et le couple est dépendant de la référence borne 7 (10V : couple limité à Pr_4 , 0V couple nul).
- $b_0 = 0$: Commande en couple (courant moteur).
Le modulateur est piloté en couple suivant la référence borne 7 (10V : couple égal à Pr_4 , 0V : couple nul).
Le potentiomètre référence fréquence n'est alors plus utilisé et la fréquence de sortie est limitée à Pr_1 , moteur à vide.

4.4 - Utilisation de la borne 14 : maintien de rampe

4.4.1 - Description de la fonction

Lorsque la borne 14 est validée, la vitesse du moteur est figée. Les modifications de référence fréquence ne sont pas prises en compte. Dès la dévalidation de la borne 14, le moteur suit la nouvelle référence fréquence.

4.4.2 - Application : réalisation d'un + vite/- vite

Schémas de raccordement § 3.8.7 et § 3.8.8. (Indépendants de calibres). Fonctionnement en + vite/- vite en utilisant KA2, KA3, le sens de rotation du moteur ne s'inversera qu'après passage par la fréquence de sortie nulle.

4.5 - Utilisation d'un retour codeur

4.5.1 - Précautions

• Spécifications du codeur

- 1 voie non complémentée,
- 15 impulsions par pôle et par tour moteur (60 impulsions pour un moteur 1500 min^{-1}),
- alimentation 24 VDC consommation 100 mA maxi,
- résistance interne $\leq 20 \Omega$.

• Câblage :

Utiliser des câbles blindés.

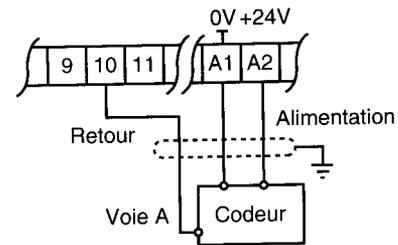
4.5.2 - Raccordement

FMV 2306	Codeur
Borne A1	- Alim (0V)
Borne A2	+ Alim (24V)
Borne 10	Voie A

4.5.3 - Mise en service

• Câblage du moto-variateur

Se référer aux schémas § 3.8.3 ou 3.8.4 et câbler le codeur comme suit :



• Raccordement d'une sonde CTP ou PTO

Positionner le cavalier PL6 (de la carte IN 50) entre 2 et 3 pour les FMV 2306 1,5T à 11T et les FMV 2306 AS 1,5T à 11T ou placer le cavalier LK11 en position 1 (à gauche) sur la carte IN 40.

• Défaut extérieur

Ne pas oublier la liaison entre les bornes 11 et 12 sinon le modulateur indiquera " Et " à la mise sous tension.

• Mise sous tension du modulateur

Fermer le sectionneur et faire marche par SB2. L'afficheur indique " rdY " et la LED " FWD " s'allume.

• Programmation

Sans ordre de marche, programmer successivement les paramètres.

Paramètre	Commentaire
$b_9 = 1$	Commande à partir du bornier.
$b_5 = 0$	Validation du retour codeur.
b_{14}	Choix de la fréquence de découpage et de la limite de fréquence maximum (LFm) en fonction de la fréquence moteur désirée.
Prc	Choix de la fréquence de base en fonction de b_{14} .
Pr_1	Choix de la fréquence maximum du moteur.
Pr_5	Réglage de l'intensité maximum permanente du moteur (en % de I_N).
Pr_4	Réglage de l'intensité maximum de surcharge du moteur (en % de I_N).
Pr_6	Réglage du couple nécessaire au démarrage.
Pr_2	Réglage de la rampe d'accélération.
Pr_3	Réglage de la rampe de décélération.
b_2 et b_7	Choix du mode d'arrêt.
$b_1 = 1$	Démarrage commandé.

• Ordre de marche

Valider l'ordre de marche (borne 15 ou 17), la LED " sortie variateur active " s'allume.

• Réglage de la vitesse du moteur

Donner une consigne de **vitesse** sur la borne 5, l'afficheur indique la **fréquence de sortie** du modulateur. Charger le moteur et vérifier que la vitesse reste la même qu'à vide, la compensation de glissement n'est pas à régler.

• Arrêt du moteur

Dévalider l'ordre de marche (borne 15 ou 17).

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY " et la LED " sortie variateur active " s'éteint.

• Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.6 - Régulation avec la boucle PI intégrée

4.6.1 - Utilisation

Cette boucle est utilisée pour régler des pressions, températures, vitesses ... à partir d'un capteur effectuant le retour d'information.

4.6.2 - Précautions

• Spécifications du capteur de retour

- sortie 4 - 20 mA, 20 - 4 mA ou 0 à 20 mA,
- alimentation (si fournie par le FMV 2306) : 24 VDC, 100 mA maxi.

• Câblage :

Utiliser des câbles blindés.

4.6.3 - Raccordement

FMV 2306 / FMV 2306 AS	Capteur
Borne A1	- Alim (0V)
Borne A2	+ Alim (24V)
Borne 8	Retour d'information

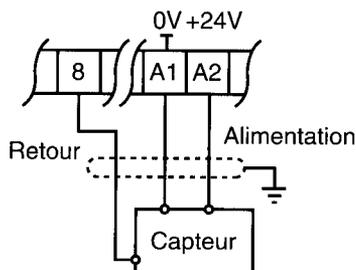
Si le capteur est alimenté par une alimentation extérieure ou s'il possède sa propre alimentation, raccorder uniquement les bornes A1 et 8.

4.6.4 - Mise en service

• Câblage du motovariateur

A partir des schémas § 3.8.3 ou 3.8.4.

- 1 seul sens de marche.
- Capteur P.I. comme suit :



• Effectuer la mise en service du moto-variateur standard d'après la procédure du § 4.3.2.

• Vérifier que le sens de rotation du moteur est correct.

• Dévalider l'ordre de marche (borne 15 ou 17).

• Programmer successivement

Paramètre	Commentaire
b28 = 1	Validation de la fonction P.I.
Pr20 = 0	Réglage du gain proportionnel.
Pr21 = 0	Réglage du gain intégral.
b11	Sélection du type de retour suivant le capteur (en mA) --> 4 - 20, 20 - 4 ou 0 - 20.
Pr2 = 1,5	Réglage de la rampe d'accélération.
Pr3 = 1,5	Réglage de la rampe de décélération.

• Valider l'ordre de marche (borne 15 ou 17).

• Procédure de réglage de Pr20 et Pr21

- Régler la référence de la caractéristique à réguler (débit, pression, température ...) à 10 % (en borne 5).

- Augmenter lentement la valeur de Pr20 pour que le moteur commence à tourner, sa vitesse doit se stabiliser entre 5 et 20 % de sa valeur maximum.

- Augmenter encore la valeur de Pr20 jusqu'à ce que le moteur soit instable puis la diminuer de 20 %.

- Augmenter la valeur de Pr21 jusqu'à ce que le moteur soit instable puis la diminuer de 20 %.

- Augmenter la référence et vérifier que le signal de retour du capteur évolue linéairement (utiliser un milliampèremètre en série avec la borne 8).

- Si le système est instable, diminuer le gain proportionnel Pr20.

• Arrêt du moteur

Dévalider l'ordre de marche.

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY " et la LED " sortie variateur active " s'éteint.

• Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

Nota : Si elles sont validées, les vitesses prééglées sont prioritaires sur les autres références et Pr20 et Pr21 deviennent les références des vitesses prééglées 1 et 2.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.7 - Liste des paramètres

La liste des paramètres des modulateurs **FMV 2306** et **FMV 2306 AS** est donnée ci-dessous.

Les tableaux sont suivis par une explication de la fonction de chaque paramètre.

Les paramètres numériques sont précédés de "Pr".

Les paramètres logiques sont précédés de "b".

Les paramètres suivis de (1.5T à 11T) sont spécifiques aux FMV 2306 et FMV 2306 AS de calibres 1.5T à 11T.

Les paramètres suivis de ($\geq 16T$) sont spécifiques aux FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

4.7.1 - Tableau des paramètres

Paramètres principaux (Prd = 0)

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr0	Fréquence minimum de sortie	0 à Pr1	Hz	0
Pr1	Fréquence maximum de sortie	Pr0 à LFm ^① (LFm = limite de la fréquence maximum).	Hz	50
Pr2	Rampe d'accélération	0.2 à 600	s	- FMV 2306 1.5T à 100T : 5.0 - FMV 2306 AS 1.5T à 11T : 5.0 - FMV 2306 AS 16T à 120T : 10.0
Pr3	Rampe de décélération	0.2 à 600	s	- FMV 2306 1.5T à 100T : 10.0 - FMV 2306 AS 1.5T à 11T : 10.0 - FMV 2306 AS 16T à 120T : 10.0
Pr4	Intensité maximum de surcharge :	Pr5 à 150	% IN (calibre modulateur)	150
	- FMV 2306	Pr5 à 120		120
Pr5	Intensité maximum permanente	10 à 105 (\leq Pr4)	% IN	100
Pr6	Couple à basse vitesse (BOOST)	0 à 25.5	% UN (tension réseau)	2.0
Pr7	Compensation de glissement :	0 à 5 (LFm = 120)	Hz	0
	- FMV 2306 1.5T à 11T	0 à 10 (LFm = 240)		
	FMV 2306 AS 1.5T à 11T	0 à 20 (LFm = 480)		
Pr7	- FMV 2306 16T à 40T	0 à 5 (LFm = 120)	Hz	0
	FMV 2306 AS 16T à 50T	0 à 10 (LFm = 240)		
Pr7	- FMV 2306 50T à 100T	0 à 20 (LFm = 480)	Hz	0
	FMV 2306 AS 60T à 120T	0 à 5 (LFm = 120)		
Pr8	Niveau de freinage par injection de courant continu :	40 à 150	% IN	150
	- FMV 2306	40 à 120	% IN	120
Pr9	Adresse modulateur - liaison série	0 à 99	-	11
PrA	Historique des 10 derniers défauts	0 à 9	-	-
Prb	Code de sécurité	100 à 255	-	0
	- par la micro-console	0 à 255	-	0
b0	Sélection : référence " couple " ou fréquence	b0 = 0 : couple	-	1
		b0 = 1 : fréquence	-	1
b1	Sélection : démarrage automatique ou commandé	b1 = 0 : automatique	-	1
		b1 = 1 : commandé	-	1
b2 - b7	Sélection : mode d'arrêt	b2 = 0 ou 1	-	0
	b2 b7	b7 = 0 ou 1	-	0
	0 0 Arrêt sur rampe ou allongement de la rampe			
	0 1 Arrêt en roue libre			
	1 0 Injection de courant continu			
	1 1 Arrêt sur rampe			

① LFm = limite de la fréquence maximum. C'est la fréquence la plus élevée que le modulateur est capable de fournir. Sa valeur est réglable, mais est limitée par la fréquence de découpage sélectionnée (voir b14).

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.7.1 - Suite

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
b3	Sélection : BOOST automatique ou manuel.	b3 = 0 : automatique b3 = 1 : manuel	-	1
b4	Sélection : polarité de référence borne 5.	b4 = 0 : ± 10V b4 = 1 : 0 à +10V	-	1
b5	Sélection : retour vitesse.	b5 = 0 : avec codeur b5 = 1 : sans retour	-	1
b6	Sélection : mode maître ou esclave.	b6 = 0 : maître commandé par le bornier b6 = 1 : esclave commandé par la liaison série (avec borne 16 au 0V)	-	0
b7	Voir paramètre b2.	b7 = 0 ou 1	-	0
b8	Sélection : affichage - fréquence de sortie ou courant.	b8 = 0 : fréquence (Hz) b8 = 1 : courant (% In) *	-	0
b9	Sélection : commande par la micro-console ou bornier.	b9 = 0 : micro-console b9 = 1 : bornier	-	1
b10	Sélection : parité (liaison série).	b10 = 0 : paire b10 = 1 : impaire	-	0
b11 **	Sélection : référence fréquence à distance.			
	- FMV 2306 1,5T à 11T FMV 2306 AS 1,5T à 11T	b11 = 4.20 : 4 à 20 b11 = 20.4 : 20 à 4 b11 = 0.20 : 0 à 20	mA mA mA	4.20
b12	Sélection : vitesse d'échange de données par la liaison série.	b12 = 4.8 : 4800 b12 = 9.6 : 9600	baud baud	4.8
	Sélection des paramètres d'origine (réglages usine).	b13 = 0 : inactif b13 = 1 : réglage usine	-	0
b14	Sélection : Fréquence de découpage et LFm (limite de la fréquence maximum de sortie).	Fdécoupage/LFm		
	- FMV 2306 1,5T à 11T FMV 2306 AS 1,5T à 11T	b14 = 2.9/120 ou 240 b14 = 5.9/120 ou 240 ou 480 b14 = 8.8/120 ou 240 ou 480 b14 = 11.7/120 ou 240 ou 480 ou 960	kHz/Hz kHz/Hz kHz/Hz kHz/Hz	2.9/120
	- FMV 2306 16T à 40T FMV 2306 AS 16T à 50T	b14 = 2.9/120 ou 240 b14 = 5.9/120 ou 240 ou 480	kHz/Hz kHz/Hz	2.9/120
	- FMV 2306 50T à 100T FMV 2306 AS 60T à 120T	b14 = 2.9/120 ou 240	kHz/Hz	2.9/120
Prc	Fréquence de base, point nominal : FB	LFm/16 à LFm	Hz	50
Prd	Accès aux paramètres spécifiques	0 à 50	-	0

* Seulement si b9 = 1 (commande par le bornier).

** Les références fréquence à distance sont validées par la borne 16.

Nota : Dans tous les modes de commande (bornier, micro-console), lorsque le modulateur est utilisé en boost manuel (b3 = 1), si l'ordre de MARCHE est conservé (sortie modulateur active) avec une référence fréquence nulle, il y a injection de courant continu à l'arrêt.

Ces conditions ne doivent pas être maintenues plus de 60 secondes afin d'éviter un échauffement anormal du moteur.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

• Paramètres spécifiques

Prd = 10 : sauts de fréquence.

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr10	Saut de fréquence seuil 1	Pr0 à Pr1	Hz	0
Pr11	Saut de fréquence seuil 2			
Pr12	Saut de fréquence seuil 3			
Pr13	Largeur de saut autour du seuil 1	± 0,5 à ± 5,0	Hz	± 0,5
Pr14	Largeur de saut autour du seuil 2			
Pr15	Largeur de saut autour du seuil 3			

Prd = 20 : vitesses pré-réglées/marche par impulsions.

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr20	Vitesse pré-réglée - 1 *	Pr0 à ± Pr1	Hz	0
Pr21	Vitesse pré-réglée - 2 *			
Pr22	Vitesse pré-réglée - 3			
Pr23	Vitesse pré-réglée - 4			
Pr24	Vitesse pré-réglée - 5			
Pr25	Vitesse pré-réglée - 6			
Pr26	Vitesse pré-réglée - 7			
Pr27	Fréquence - marche par impulsions	0 à 15	Hz	1,5
b20	Sélection : Marche par impulsions + 3 vitesses pré-réglées ou 7 vitesses pré-réglées.	b20 = 0 : 3 vitesses + impulsions, b20 = 1 : 7 vitesses.	-	0
b21	Sélection : Rampes d'accélération et de décélération standards ou spécifiques.	b21 b23 Rampes	-	0
b23		0 0 standard		0
		1 0 spécifiques		0
		1 1		0
b22	Inutilisé.	0 ou 1	-	0
b24	Fonction de la borne 19.	b24 = 0 : image courant, b24 = 1 : sortie logique.	-	0
b26	Dévalidation de la détection " AC uu ".	b26 = 0 : validée, b26 = 1 : dévalidée.	-	0
b27	Freinages spécifiques.	0 ou 1 en combinaison avec b2 et b7.	-	0
b28	Validation de la boucle de régulation P.I.	b28 = 0 : dévalidé, b28 = 1 : validé.	-	0

* Lorsque la régulation PI est validée (b28 = 1), Pr20 devient le gain proportionnel et Pr21 le gain intégral.

Prd = 30 : rampes d'accélération (vitesses pré-réglées).

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr30	Accélération vitesse pré-réglée - 1	0,2 à 600	s	FMV 2306 : 5,0 FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 5,0 FMV 2306 AS 16T à 120T : 100
Pr31	Accélération vitesse pré-réglée - 2			
Pr32	Accélération vitesse pré-réglée - 3			
Pr33	Accélération vitesse pré-réglée - 4			
Pr34	Accélération vitesse pré-réglée - 5			
Pr35	Accélération vitesse pré-réglée - 6			
Pr36	Accélération vitesse pré-réglée - 7			
Pr37	Accélération - marche par impulsions	0,2 à 600	s	0,2

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Prd = 40 : rampes de décélération (vitesses pré réglées).

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr40	Décélération vitesse pré réglée - 1	0,2 à 600	s	FMV 2306 : 10,0 FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 10 FMV 2306 AS 16T à 120T : 100
Pr41	Décélération vitesse pré réglée - 2			
Pr42	Décélération vitesse pré réglée - 3			
Pr43	Décélération vitesse pré réglée - 4			
Pr44	Décélération vitesse pré réglée - 5			
Pr45	Décélération vitesse pré réglée - 6			
Pr46	Décélération vitesse pré réglée - 7			
Pr47	Décélération - marche par impulsions	0,2 à 600	s	0,2

Prd = 50 : affectation des sorties logiques / fonctions diverses.

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
Pr50	Nombre d'effacements défaut automatiques.	0 à 5	-	0
Pr51	Temporisation des effacements défaut automatiques.	1 à 5	s	1
b50 (1,5T à 11T)	Sélection de la fonction du relais, bornes 1 - 2 - 3 : état modulateur ou fréquence minimum.	b50 = 0 : état modulateur, b50 = 1 : fréquence minimum.	-	FMV 2306 et FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 0
b50 (≥ 16T)	Sélection de la fonction du relais, bornes R1 - R2 - R3 : modulateur en marche ou fréquence atteinte.	b50 = 0 : en marche, b50 = 1 : fréquence atteinte.	-	FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T : 0
b51	Validation de la touche "FWD/REV".	b51 = 0 : dévalidée, b51 = 1 : validée.	-	0
b52	Validation de la reprise à la volée.	b52 = 0 : dévalidée, b52 = 1 : validée.	-	0
b53	Sélection de la sortie logique A0 : modulateur en marche ou fréquence minimum.	b53 = 0 : en marche, b53 = 1 : fréquence minimum.	-	FMV 2306 et FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 0
	Sélection de la sortie logique A3 : alarme surcharge ou état modulateur.	b53 = 0 : Alarme, b53 = 1 : pas de défaut.	-	FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T : 0
b54	Sélection : courbe U/f fixe ou dynamique.	b54 = 0 : fixe, b54 = 1 : dynamique.	-	0
b55	Rampes à la disparition du réseau.	b55 = 0 : Pr3, Pr2, b55 = 1 : Pr46, Pr36.	-	0
b56	Traitement des défauts mineurs.	b56 = 0 : arrêt en roue libre, b56 = 1 : arrêt sur rampe.	-	0

4.7.2 - Explication des paramètres

Pr0 : Fréquence minimum de sortie.

Plage de réglage : 0 à (Pr1) Hz.

Réglage usine : 0 Hz.

Par incrément de 0,1 Hz à 0,8 Hz suivant b14.

Par incrément de 1 Hz pour Pr0 ≥ 100 Hz.

C'est la fréquence la plus basse de fonctionnement.

Avec la consigne au minimum, la fréquence de sortie est Pr0.

Pr1 : Fréquence maximum de sortie.

Plage de réglage : (Pr0) à (LFm) Hz.

Réglage usine : 50 Hz.

Par incrément de 0,1 Hz à 0,8 Hz suivant b14.

Par incrément de 1 Hz pour Pr1 > 100 Hz.

C'est la fréquence la plus élevée de fonctionnement.

Avec la consigne au maximum, la fréquence de sortie est Pr1.

Nota : La référence de fréquence peut être réglée :

- par la micro-console placée sur le modulateur ou reportée à distance (100m maxi),

- par le bornier de commande (signal analogique, tension 0 à 10V ou courant 4 à 20 mA, 20 à 4mA, 0 à 20 mA),

- par la liaison série RS 422 ou RS 485.

Important :

La fréquence maximum (Pr1) peut être réglée jusqu'à 960 Hz (pour certains modulateurs) correspondant à plus de 19 fois la vitesse d'un moteur standard.

S'assurer que le moteur utilisé supportera mécaniquement cette valeur, sinon prévoir un moteur aux caractéristiques particulières (consulter LEROY-SOMER).

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Pr2 : Rampe d'accélération

Plage de réglage : 0,2 à 600s.

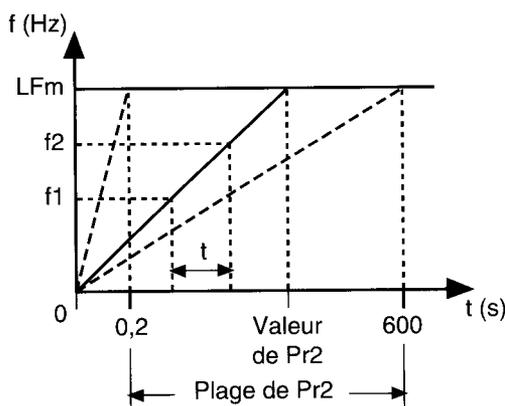
Réglage usine : 5,0 s - FMV 2306 1,5T à 100T,
5,0s - FMV 2306 AS 1,5T à 11T,
100s - FMV 2306 AS 16T à 120T.

Par incrément de 0,1s.

Réglage du temps pour accélérer de 0 Hz à la limite de la fréquence maximum (LFm) définie par b14.

Calcul du temps pour accélérer de la fréquence f1 à f2 :

$$t = (f_2 - f_1) \times \frac{Pr_2}{LFm}$$



Nota : Le temps de rampe est respecté à la condition que le modulateur ne soit pas en limitation de courant.

Pr3 : Rampe de décélération

Plage de réglage : 0,2 à 600s.

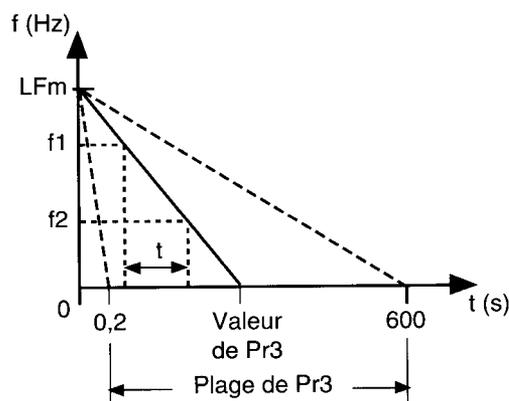
Réglage usine : 10s - FMV 2306 1,5T à 100T,
10s - FMV 2306 AS 1,5T à 11T,
100s - FMV 2306 AS 16T à 120T.

Par incrément de 0,1s.

Réglage du temps pour décélérer de la limite de la fréquence maximum (LFm) définie par b14 à 0 Hz.

Calcul du temps pour décélérer de la fréquence f1 à la fréquence f2 :

$$t = (f_1 - f_2) \times \frac{Pr_3}{LFm}$$



Nota : Le temps de rampe est respecté à condition que l'énergie renvoyée par le moteur puisse être absorbée par le bus continu, sinon il faudra câbler les options T - FMV et R - FMV.

Pr4 : Intensité maximum de surcharge

Plage de réglage : Pr5 à 150 % I_N - FMV 2306

Pr5 à 120 % I_N - FMV 2306 AS.

Réglage usine : 150 % I_N - FMV 2306.

120 % I_N - FMV 2306 AS.

Par incrément de 0,1 % pour Pr4 < 100 et de 1 % pour Pr4 ≥ 100.

C'est le courant de sortie maximum admissible pendant un temps défini par Pr4 et Pr5 (surcharge I x t).

Nota : La limitation interne de courant est proportionnelle à la tension entrée borne 7 :

- 10V : limitation à la valeur de Pr4,

- 0V : valeur nulle.

Pr5 : Intensité maximum permanente

Plage de réglage : 10 à 105 % I_N (≤ Pr4).

Réglage usine : 100 % I_N.

Par incrément de 0,1 % pour Pr5 < 100 et de 1 % pour Pr5 ≥ 100.

C'est le courant permanent autorisé pour adapter le modulateur au moteur :

$$Pr_5 = \frac{\text{courant nominal moteur}}{\text{courant nominal modulateur}} \times 100$$

Pr5 règle le seuil à partir duquel la protection surcharge I x t commence à intégrer l'excès de courant. Les points décimaux de l'afficheur clignotent lorsque cette protection est active. Si cette condition est maintenue, le modulateur passera en défaut après un temps (t) défini comme suit :

$$t = \frac{k \times Pr_5}{(\text{courant de sortie \%} - Pr_5)}$$

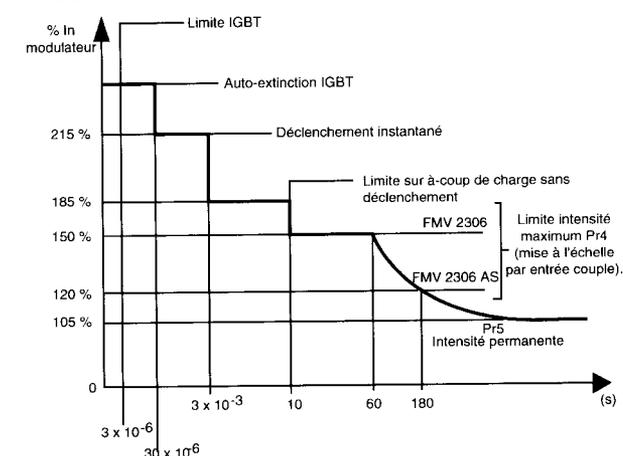
k = 25,7 - FMV 2306 1,5T à 100T,

FMV 2306 AS 1,5T à 11T.

k = 8,57 - FMV 2306 AS 16T à 120T.

Voir les deux figures ci-après pour les différents niveaux de protection et la limitation de courant.

Niveaux de surintensité

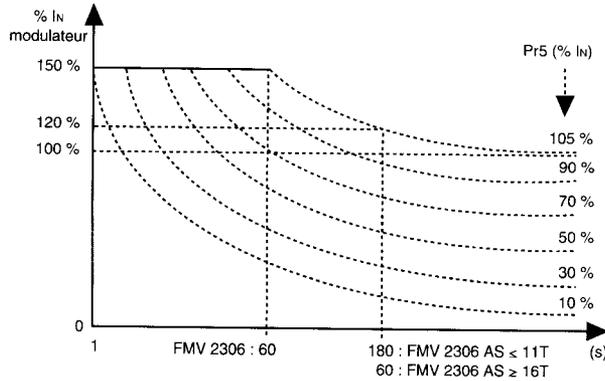


Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Caractéristiques I x t selon la valeur de Pr5



Pr6 : Couple à basse vitesse (BOOST)

Plage de réglage : 0 à 25,5 % U_N (tension réseau).

Réglage usine : 2.0 % U_N .

Par incrément de 0,4 %.

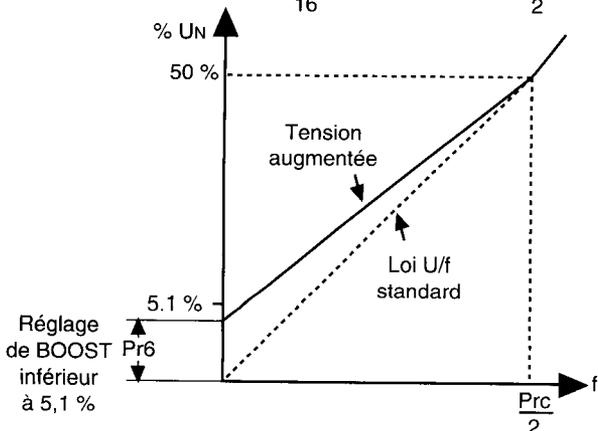
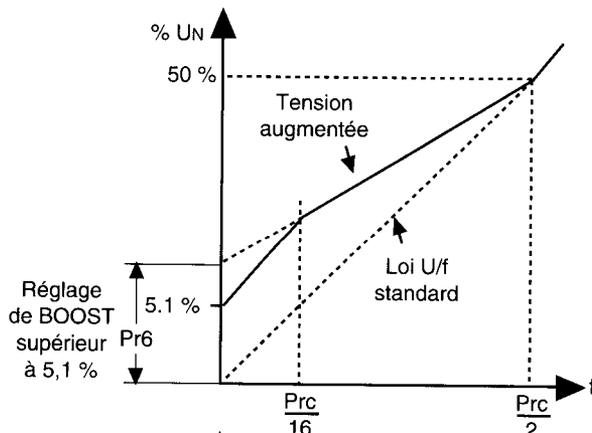
Pr6 augmente le rapport U/f entre 0 Hz et PrC/2 (fréquence de base/2), donnant plus de tension et donc de couple dans les basses vitesses.

Un " BOOST automatique " pour les charges variables peut être sélectionné (voir b3) tel que :

$$\text{BOOST appliqué} = \text{Pr6} \times \frac{\text{charge (\% } I_N)}{\text{Pr5}}$$

Nota : Il est important d'augmenter la valeur du BOOST petit à petit pour démarrer le moteur sans à-coup et sans temps mort. Une valeur trop élevée peut caler le moteur. Voir figures ci-dessous pour la répartition de la tension additive.

Ce paramètre est inactif si b3 = 0 (BOOST automatique).



Pr7 : Compensation de glissement

Plage de réglage : 0 à 5 Hz (LFm = 120 Hz) A

0 à 10 Hz (LFm = 240 Hz) B

0 à 20 Hz (LFm = 480 Hz) * C

0 à 25 Hz (LFm = 960 Hz) * D

* LFm = 480 ou 960 Hz n'est pas disponible sur tous les modulateurs (voir b 14).

Réglage usine : 0 Hz.

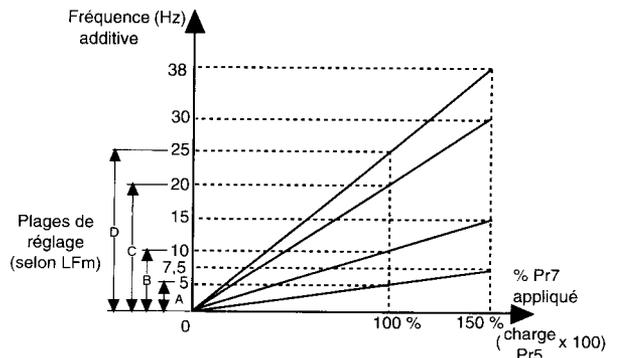
Par incrément de 0,1 Hz à 0,8 Hz suivant b14.

Pr7 augmente la fréquence de sortie du modulateur au delà de la référence, en fonction de la charge. Pr7 permet de rattraper l'écart de vitesse moteur entre moteur à vide et moteur en charge.

$$\text{Compensation (Hz)} = \text{Pr7} \times \frac{\text{courant de sortie \%}}{\text{Pr5}}$$

A pleine charge, la fréquence ajoutée est la valeur réglée dans Pr7.

Nota : Pr7 n'est pas actif si le modulateur est en mode retour codeur (b5 = 0).



Pr8 : Niveau de freinage par injection de courant continu

Plage de réglage : 40 à 150 % I_N - FMV 2306.

40 à 120 % I_N - FMV 2306 AS.

Réglage usine : 150 % I_N - FMV 2306.

120 % I_N - FMV 2306 AS.

C'est le réglage du niveau maximum de courant de freinage par injection de courant continu.

Le couple de freinage est proportionnel à la valeur de Pr8. Le temps d'injection est calculé automatiquement par le modulateur et un couple de maintien est appliqué au moteur pendant une seconde lorsque le moteur atteint une vitesse proche de zéro. Le niveau du couple de maintien est proportionnel à Pr8.

Nota :

- Ce freinage n'est activé qu'après une commande d'arrêt et si : b2 = 1 et b7 = 0. (Voir b2, b7).

- S'il est utilisé pour des applications à couple constant, s'assurer que $\text{Pr8} \geq 1,15 \text{ Pr5}$.

Pr9 : Adresse modulateur - liaison série

Plage de réglage : 0 à 99.

Réglage usine : 11.

Par incrément de 1.

C'est l'adresse unique du modulateur utilisée lors des communications entre plusieurs modulateurs et un P.C. (ou automate) raccordés sur la même ligne.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

PrA : Historique des défauts

Les 10 derniers défauts sont enregistrés dans l'ordre où ils sont apparus. L'accès se fait comme suit :

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
MISE SOUS TENSION		r d Y	
SELECTION DU PrA	Appuyer 1 fois sur la touche MODE . et appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner PrA.	P r 0 ↑ 0. P r A ↑ 0 x x x	La LED " PAR " s'allume.
SELECTION DU DERNIER DEFAULT	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	0 x x x	La LED " PAR " s'éteint. " 0 " est le repère du dernier défaut. " x x x " est le code du défaut associé. (Voir § 5.2 pour l'explication des codes).
SELECTION DE L'AVANT-DERNIER DEFAULT	Appuyer 1 fois sur la touche ∇ .	- / Y Y Y	" - / " est le repère de l'avant-dernier défaut. " Y Y Y " est le code du défaut associé.
DEFILEMENT DES DEFAULTS EN ORDRE CHRONOLOGIQUE	Appuyer sur la touche ∇ .	- 2 Z Z Z - 9 W W W	" - 9 " est le 10ème et plus ancien défaut mémorisé.

Notas :

- Les 10 derniers défauts sont gardés en mémoire même si le modulateur est mis hors tension.
- Le défaut " UU " ou " Ph " lors d'une mise hors tension (tension bus continu hors plage) n'est pas enregistré car cette mise en défaut intervient après une mise hors tension.

Prb : Code de sécurité

Plage de réglage : 0, 100 à 255 (en commande par la micro-console),
0 à 255 (en commande par la liaison série).

Réglage usine : 0.

Par incrément de 1.

La modification de tous les paramètres peut être interdite en programmant une valeur différente de 0.

L'accès aux paramètres est donc possible uniquement si le code personnalisé est entré dans Prb. Voir § 4.1.2.

b0 : Sélection - référence "couple" ou fréquence

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

b0 = 0 : le moteur est piloté en "couple" (la référence vitesse n'est pas active). La référence couple est donnée par la borne 7 (ou par la liaison série si la borne 16 est reliée au 0V et b6 = 1).

0V = couple nul.

+ 10V = couple égal à Pr4.

La fréquence de sortie est limitée à la valeur de Pr1.

b0 = 1 : le moteur est piloté en fréquence. La référence fréquence est réglée par soit :

- les touches Δ et ∇ de la micro-console si b9 = 0,

- le bornier si b9 = 1,

- la liaison série (si la borne 16 est reliée au 0V et b6 = 1).

Le couple est limité par sa référence borne 7.

Nota : Si la borne 7 n'est pas connectée, la référence " couple " (b0 = 0), ou la limitation de couple (b0 = 1) à pour valeur : Pr4.

b1 : Sélection - démarrage automatique ou commandé

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Voir aussi Pr50 et Pr51 pour l'effacement automatique des défauts.

b1 = 0 : démarrage automatique.

120 ms après la mise sous tension, le moteur démarre, si un sens de marche est sélectionné et si aucun défaut n'est pris en compte. Après une coupure réseau le moteur repart quel que soit son état 120 ms après le retour réseau.

b1 = 1 : démarrage commandé.

Il faut une commande de marche dans tous les cas. Si le modulateur est en défaut, il faut effectuer un effacement défaut puis une commande de marche.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

b2 - b7 : Sélection - mode d'arrêt

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Quatre modes d'arrêt peuvent être sélectionnés par combinaison binaire de b2 et b7 comme ci-dessous :

b2	b7	Mode	Affichage (pendant la phase d'arrêt)
0	0	Arrêt sur rampe ou allongement de la rampe.	Fréquence ou courant (selon b8).
0	1	Arrêt roue libre.	" Inh "
1	0	Injection de courant continu.	" dc ".
1	1	Arrêt sur rampe.	Fréquence ou courant (selon b8).

Nota :

- Selon le mode d'arrêt sélectionné, les modes " Arrêt roue libre " et " Injection de courant continu " ne sont actifs qu'après une commande d'arrêt. Les deux modes de " Arrêt sur rampe " sont actifs aussi sur un changement de référence.

- **Lorsqu'on utilise les options de freinage (R - FMV et T - FMV), le modulateur peut être programmé indifféremment avec b2 = b7 = 0 ou b2 = b7 = 1.**

Arrêt sur rampe ou allongement de la rampe : décélération suivant la rampe (linéaire) réglée par Pr3 (ou Pr30 à 36 si les rampes spécifiques sont utilisées).

Si la charge a une inertie importante telle que l'énergie renvoyée par le moteur vers le modulateur fasse croître la tension du bus continu jusqu'à la limite maximum, le temps de rampe s'allonge afin que le modulateur ne passe pas en défaut surtension (" OU ").

Arrêt roue libre : la sortie modulateur est désactivée après une commande d'arrêt. Le moteur s'arrête en roue libre. 1 seconde après la commande d'arrêt, " rdY " apparaît sur l'afficheur et il est possible de redémarrer.

Injection de courant continu : le moteur est arrêté rapidement par injection de courant continu jusqu'à une vitesse basse puis pendant une seconde un courant de maintien est appliqué (le redémarrage n'est possible qu'après ce temps). Voir aussi Pr8.

Arrêt sur rampe

Décélération linéaire avec respect de la rampe. Si l'inertie du moteur et de sa charge est trop importante, le modulateur passe en défaut et indique " OU " car la tension du bus continu a atteint la limite maximum.

Pour éviter le défaut " OU ", utiliser les **options T - FMV et R - FMV** qui écrêtent la tension du bus continu.

b3 : sélection - BOOST automatique ou manuel

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

b3 = 0 : BOOST automatique, pour des charges variables à faible couple de démarrage, le modulateur applique automatiquement une fraction de Pr6 suivant la demande de courant du moteur.

b3 = 1 : BOOST manuel, (réglage par Pr6) pour des charges fixes à couple de démarrage plus important.

b4 : Sélection - polarité de la référence borne 5

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

b4 = 0 : référence bidirectionnelle -10V à +10V.

• Avec la borne 15 (Marche avant) reliée au 0V.
-10V = référence maximum dans le sens arrière,
+10V = référence maximum dans le sens avant.

• Avec la borne 17 reliée au 0V (Marche arrière).
-10V = référence maximum dans le sens avant,
+10V = référence maximum dans le sens arrière.

b4 = 1 : référence unidirectionnelle 0 à +10V.

Le sens de rotation est commandé par les bornes 15 (Marche avant) et 17 (Marche arrière).

Nota : Une consigne < 0V est considérée comme 0V.

b5 : Sélection - retour vitesse

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

b5 = 0 : fonctionnement en boucle fermée avec retour codeur.

La compensation de glissement (Pr7) n'est plus active.

Si le retour codeur est en défaut (rupture de liaison ...), alors le modulateur fonctionne en boucle ouverte avec une compensation de glissement fixe définie comme suit :

LFm (Hz)	120	240	480 *	960 *
Fréquence additive (Hz)	7,6	15,2	33	60,6

* Non disponible sur tous les modulateurs (Voir b14).

b5 = 1 : fonctionnement en boucle ouverte. La compensation de glissement Pr7 est active.

b6 : Sélection - mode maître ou esclave (avec la borne 16 reliée au 0V)

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b6 = 0 : mode maître, la vitesse et le couple sont commandés par le bornier.

b6 = 1 et borne 16 reliée au 0V : mode esclave, la vitesse ou le couple sont commandés par la liaison série.

Nota : La modification des paramètres via la liaison série n'est possible que si b9 = 1.

b7 : voir b2

b8 : Sélection - affichage fréquence de sortie ou courant

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

En commande par le bornier (b9 = 1) uniquement.

b8 = 0 : affichage de la fréquence fournie au moteur en commande par le bornier (b9 = 1).

b8 = 1 : affichage du courant fourni au moteur en commande par le bornier (b9 = 1). Précision $\pm 10\%$ au dessus de 15 Hz.

Nota :

- Quelle que soit la programmation de b8, l'autre information peut être affichée en appuyant à la fois sur les deux touches $\left[\Delta \right]$ et $\left[\nabla \right]$.

- En commande par la micro-console seule la référence de fréquence peut être affichée.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

b9 : Sélection - commande par la micro-console ou bornier

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

b9 = 0 : le modulateur est commandé par la micro-console :

-  et  pour la référence fréquence,
- réglage de Pr4 pour le couple,
-  pour l'ordre de marche,
-  pour l'ordre d'arrêt et l'effacement défaut,
-  pour l'ordre avant/arrière, si b51 = 1.

b9 = 1 : le modulateur est commandé par le bornier ou par la liaison série (voir b6).

b10 : Sélection - contrôle de parité de la liaison série

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b10 = 0 : parité paire.

b10 = 1 : parité impaire.

b10 doit être correctement ajusté selon la liaison série du dispositif de commande (PC, automate, etc...).

b11 : Sélection - référence fréquence à distance

Plage de réglage : - FMV 2306 1,5T à 11T,
FMV 2306 AS 1,5T à 11T,
4.20 ou 20.4 ou 0.20.

- FMV 2306 16T à 100T,
FMV 2306 AS 16T à 120T,
4.20 ou 20.4 ou Ur ou 0.20.

Réglage usine : 4.20.

En contrôle à distance la référence fréquence en courant est appliquée borne 8, pour les FMV 2303 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T, la référence fréquence en tension (si Ur est sélectionné) est appliquée borne A7.

b11	Plage de référence	Plage de fréquence
4.20	4 à 20 mA	Pr0 à Pr1
20.4	20 à 4 mA	Pr0 à Pr1
Ur*	0 à +10V avec b4 = 1	Pr0 à Pr1
0.20	0 à 20 mA	Pr0 à Pr1

* Uniquement pour FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

Nota : Les références à distance ne sont actives que si b6 = 0 et b9 = 1 et elles sont validées par la borne 16.

b12 : Sélection - vitesse d'échange de données de la liaison série

Plage de réglage : 4.8 ou 9.6.

Réglage usine : 4.8.

b12 = 4.8 : 4800 bauds.

b12 = 9.6 : 9600 bauds.

b12 doit être correctement ajusté à la vitesse d'échange de données via la liaison série du dispositif de commande (PC, automate, etc ...).

b13 : Sélection - paramètres d'origine (réglages usine)

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b13 = 0 : paramétrage client.

b13 = 1 : tous les paramètres sont remis à leur valeur d'origine (réglage usine). Voir § 4.1.2 pour procédure.

b14 : Sélection - fréquence de découpage et limite de fréquence maximum LFm

1. Fréquence de découpage en kHz.

2. Limite de la fréquence maximum de sortie (LFm) en Hz.

- FMV 2306 - 1,5T à 11T,
FMV 2306 AS - 1,5T à 11T.

	Fdécoupage	LFm
Plage de réglage	2.9	120 - 240
	5.9	120 - 240 - 480
	8.8	120 - 240 - 480
	11.7	120 - 240 - 480 - 960
Réglage usine	2.9	120

- FMV 2306 - 16T à 40T,
FMV 2306 AS - 16T à 50T.

	Fdécoupage	LFm
Plage de réglage	2.9	120 - 240
	5.9	120 - 240 - 480
Réglage usine	2.9	120

- FMV 2306 - 50T à 100T,
FMV 2306 AS - 60T à 120T.

	Fdécoupage	LFm
Plage de réglage	2.9	120 - 240
Réglage usine	2.9	120

Fréquence de découpage.

Pour des applications nécessitant un couple élevé à basse vitesse (inertie importante, fonctionnement cyclique), il est préférable de choisir une fréquence de découpage basse.

Si un fonctionnement à faible bruit acoustique est désiré, une fréquence élevée doit être choisie.

La fréquence de découpage sélectionnée limite aussi le choix de la fréquence maximum possible (LFm) et donc éventuellement la plage de fonctionnement.

Limite de la fréquence maximum : LFm.

C'est la fréquence la plus élevée possible en sortie modulateur. Le réglage de LFm doit prendre en compte la fréquence maximum de fonctionnement désirée (Pr1).

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Nota :

- Un changement de la valeur de LFM peut changer automatiquement d'autres paramètres (Pr0, Pr1, Pr7, Prc, Pr 10 à 12, Pr20 à 26).
- La résolution de fréquence dépend de la valeur de LFM sélectionnée :
 - LFM = 120 Hz - 0,1 Hz ,
 - LFM = 240 Hz - 0,2 Hz ,
 - LFM = 480 Hz - 0,4 Hz ,
 - LFM = 960 Hz - 0,8 Hz .

Procédure de réglage de b14 :

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
MISE SOUS TENSION		r d Y	
SELECTION DE b14	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	P r 0	La LED " PAR " s'allume.
	et appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner b14.	0. b 1 4 2. 9 1 2 0	b14 s'affiche en alternance avec la valeur de : - la fréquence de découpage : partie 1, et - LFM : partie 2.
* MODIFICATION DE PARTIE 1	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	2. 9	La LED " PAR " s'éteint.
	Appuyer sur la touche Δ et ∇ pour changer sa valeur.	8. 8	La fréquence de découpage est modifiée de 2,9 kHz à 8,8 kHz.
	Appuyer 2 fois sur la touche MODE .	b 1 4 8. 8 1 2 0	La LED " PAR " s'allume.
* MODIFICATION DE PARTIE 2	Appuyer 2 fois sur la touche MODE .	8. 8	La LED " PAR " s'éteint.
	Appuyer sur la touche Δ et ∇ pour changer sa valeur.	Première impulsion 1 2 0 Deuxième impulsion 2 4 0	LFM est modifiée de 120 Hz à 240 Hz.
	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	b 1 4 8. 8 2 4 0	La LED " PAR " s'allume.

* La modification de b14 n'est que possible si la sortie du modulateur est inactive.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

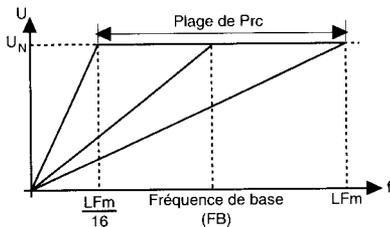
Prc : Fréquence de base, point nominal (FB)

Plage de réglage : $\frac{LFm}{16}$ à LFm (Hz)

Réglage usine : 50 Hz.

Par incrément de 0,1 à 0,8 Hz suivant b14 et 1 Hz pour Prc \geq 100 Hz.

C'est la fréquence pour laquelle la tension de sortie du modulateur atteint sa valeur maximale (U_N). Voir figure ci-après.



De 0 à Prc, c'est la tension de sortie qui augmente (fonctionnement à couple constant) puis de Prc à LFm, c'est la fréquence de sortie qui augmente (fonctionnement à puissance constante).

Nota : Prc peut être modifié automatiquement pendant le fonctionnement si la fonction U/f dynamique est sélectionnée (voir b54).

Important :

La modification de la fréquence de base (Prc) entraîne une variation importante du flux dans le moteur qui peut être sur-saturé (valeur de Prc trop petite) ou sous-saturé (valeur de Prc trop grande). Ceci peut imposer l'utilisation d'un moteur aux caractéristiques particulières (consulter LEROY-SOMER).

Prd : Accès aux paramètres spécifiques

Plage de réglage : 0 à 50.

Réglage usine : 0.

Par incrément de 10.

Permet l'accès aux groupes de paramètres spécifiques (voir § 4.1.2 - Organisation des paramètres).

Prd = 0 : paramètres principaux.

Prd = 10 : sauts de fréquence.

Prd = 20 : vitesses pré-réglées et marche par impulsions.

Prd = 30 : rampes d'accélération (vitesses pré-réglées et jogging).

Prd = 40 : rampes de décélération (vitesses pré-réglées et marche par impulsions).

Prd = 50 : affectation des sorties logiques / fonctions diverses.

Pr10 à Pr12 : Sauts de fréquence seuils 1 à 3

Plage de réglage : Pr0 à Pr1 (Hz).

Réglage usine : 0 Hz.

Par incrément de : voir Pr0 et Pr1.

Permet de sauter 3 fréquences nuisibles au fonctionnement (bruit, vibrations, résonance). Les points de saut (1 à 3) sont réglés par Pr10 à Pr12 respectivement. Ils agissent à la montée ou à la descente en fréquence.

Notas :

- Si un des sauts réglé correspond à Pr0 ou Pr1, il n'est pas pris en compte.
- Les sauts de fréquence sont modifiés, si Pr0 et Pr1 sont modifiés.

- Les sauts de fréquence ne sont pas pris en compte pendant la marche par impulsions.

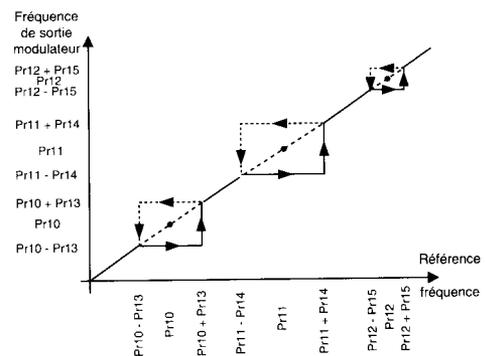
Pr13 à Pr15 : Largeur de saut autour des seuils 1 à 3

Plage de réglage : $\pm 0,5$ à 5,0 Hz.

Réglage usine : $\pm 0,5$ Hz.

Incrémentation dépendant de Pr0 et Pr1.

Chaque point de saut, Pr10 à Pr12, a une largeur de saut associé, réglée par Pr13 à Pr15 respectivement. Trois zones de fréquence réglables peuvent être évitées en fonctionnement. (Voir figure ci-dessous).



Nota :

- Ces zones de fréquence peuvent se chevaucher, donnant une largeur de saut plus importante.
- La fréquence de sortie sera toujours comprise entre les limites définies par Pr0 et Pr1 quelque soit la zone de saut de fréquence.

Pr20 à Pr26 : Vitesses pré-réglées

Plage de réglage : Pr0 à Pr1 (Hz).

Réglage usine : 0 Hz.

Incrémentation dépendant de Pr0 et Pr1.

Permet de sélectionner des vitesses d'utilisation qui seront validées par les bornes A10, A11 et A12 pendant le fonctionnement.

Les références des vitesses pré-réglées 1 à 7 sont réglées par Pr20 à Pr26 et peuvent être positives ou négatives (page suivante : programmation d'une vitesse pré-réglée négative). La borne 15 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par +1. La borne 17 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par -1.

Nota :

- si b20 = 0 : 3 vitesses pré-réglées sont disponibles,
- si b20 = 1 : 7 vitesses pré-réglées sont disponibles,
- si b28 = 1, Pr20 = gain intégral de la boucle P.I. et Pr21 = gain intégral de la boucle P.I. (réglage de Pr20 et Pr21 en § 4.6).

Pr27 : Fréquence de marche par impulsions

Plage de réglage : 0 à 15 Hz.

Réglage usine : 1,5 Hz.

Incrémentation dépendant de Pr0 et Pr1.

La référence en marche par impulsions est réglée par Pr27 (toujours positive). La borne 15 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par +1. La borne 17 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par -1. La validation est effectuée par la borne A12 lorsque b20 = 0.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Programmation d'une vitesse préréglée négative.

• Exemple : réglage de Pr22 = - 40.0 Hz.

Etape	Action sur la micro-console	Affichage	Commentaire
MISE SOUS TENSION		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">r d Y</div>	
SELECTION DE Prd	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P r 0</div>	La LED " PAR " s'allume.
	et appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner Prd.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P r d</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	
ACCES AUX PARAMETRES SPECIFIQUES Prd = 20	Appuyer 1 fois sur la touche MODE . Appuyer 2 fois sur la touche Δ .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	La LED " PAR " s'éteint.
	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2 0</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P r d</div>	La LED " PAR " s'allume. Accès aux paramètres spécifiques vitesses pré réglées (Prd = 20).
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2 0</div>	
SELECTION DU Pr 22	Appuyer plusieurs fois sur la touche Δ ou ∇ pour sélectionner Pr22.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P r 2 2</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div>	La LED " PAR " s'éteint.
MODIFICATION DU Pr 22	Appuyer 1 fois sur la touche MODE . Appuyer (pression maintenue) sur la touche Δ pour régler la valeur de Pr22.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">4 0. 0</div>	Pr22 = 40 Hz.
	Appuyer 1 fois sur la touche FWD REV .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">- 4 0. 0</div>	
CHANGEMENT DE POLARITE DE LA VALEUR DE Pr 22	Appuyer 1 fois sur la touche MODE .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P r 2 2</div>	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">- 4 0. 0</div>	Pr22 = -40 Hz, la valeur négative est indiquée par la LED à gauche de l'afficheur.

b20 : Sélection - marche par impulsions plus 3 vitesses pré réglées ou 7 vitesses pré réglées

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b20 = 0 : les vitesses pré réglées 1 à 3 peuvent être sélectionnées par combinaison des bornes A10, A11, ainsi que la fonction marche par impulsions par la borne A12.

b20 = 1 : les vitesses pré réglées 1 à 7 peuvent être sélectionnées par combinaison des bornes A10, A11, A12.

Nota : La fonction marche par impulsions est validée lorsque b20 = 0 et que la borne A12 est reliée à 0V, avec un sens de rotation sélectionné par les bornes 15 ou 17. Le moteur tourne à la vitesse réglée par Pr27 jusqu'à l'ouverture de la liaison au 0V de l'une des bornes A12, 15 ou 17.

b20	Bornes			Fonction disponible	Paramètre associé
	A12	A11	A10		
0	0	0	0	Référence de fréquence	-
0	0	0	1	Vitesse pré réglée 1	Pr20
0	0	1	0	Vitesse pré réglée 2	Pr21
0	0	1	1	Vitesse pré réglée 3	Pr22
0	1	0	0	Marche par impulsions	Pr27
1	1	0	0	Vitesse pré réglée 4	Pr23
1	1	0	1	Vitesse pré réglée 5	Pr24
1	1	1	0	Vitesse pré réglée 6	Pr25
1	1	1	1	Vitesse pré réglée 7	Pr26
1	0	0	0	Référence de fréquence	-

Nota :

- 0 = borne non connectée à A1 (0V),

1 = borne connectée à A1 (0V).

- Les bornes A12, A11 et A10 ne sont pas actives si le modulateur est en mode " esclave " (borne 16 au 0V et b6 = 1, voir b6).

b22 : Non utilisé

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

b21 - b23 : Sélection - rampes d'accélération et de décélération standards ou spécifiques

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

La combinaison de b21 et b23 permet de sélectionner des rampes particulières pour les vitesses pré-réglées ou de programmer des rampes particulières pour la consigne de fréquence (par les bornes A10, A11 et A12).

b21	b23	
0	0	Les vitesses pré-réglées utilisent Pr02 et Pr03.
1	0	Les vitesses pré-réglées utilisent Pr30 à Pr36 et Pr40 à Pr46.
1	1	Les vitesses pré-réglées utilisent Pr30 à Pr36 et Pr40 à Pr46.
0	1	La référence de fréquence analogique utilise des rampes spécifiques comme suit :
		A12 A11 A10 Rampes utilisées
		0 0 0 Pr02 et Pr03
		0 0 1 Pr30 et Pr40
		0 1 0 Pr31 et Pr41
		0 1 1 Pr32 et Pr42
		1 0 0 Pr33 et Pr43
		1 0 1 Pr34 et Pr44
		1 1 0 Pr35 et Pr45
		1 1 1 Pr36 et Pr46
		Si b20 = 1 toutes les rampes du tableau sont disponibles.
		Si b20 = 0 seules les 4 premières lignes sont disponibles et la borne A12 est libérée permettant l'utilisation de la marche par impulsions.

b24 : Fonction de la borne 19

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b24 = 0 : image du courant de sortie modulateur (de 0 à ± 10 VDC).

b24 = 1 : sortie logique délivrant 0V lorsque la charge est inférieure à Pr05, + 10V lorsque la charge est supérieure ou égale à Pr5.

b26 : Dévalidation de la détection " Ac UU et Ph "

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b26 = 0 : la détection " Ac UU " fonctionne normalement.

b26 = 1 : la détection " Ac UU " n'est plus prise en compte.

b27 : Freinages spécifiques

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Lors d'un changement de référence d'un arrêt ou d'une détection Ac UU, le moteur freine suivant le tableau ci-dessous.

b27	b2	b7	Type de freinage
0	0	0	Arrêt sur rampe ou allongement de la rampe (identique à b2 = b7 = 0).
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	Arrêt sur rampe (identique à b2 = b7 = 1).
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

b28 : Validation de la boucle de régulation P.I.

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b28 = 0 : la boucle P.I. est dévalidée, le modulateur de fréquence est piloté en référence fréquence (ou " couple ") de façon habituelle.

b28 = 1 : la boucle P.I. est validée, le modulateur de fréquence peut réguler une grandeur extérieure (débit, pression, température, ...).

Le gain proportionnel Pr20 varie de 0 à 15, un gain de 1 est obtenu en réglant Pr20 = 0,6.

La constante du gain intégral Pr21 varie de 1 (Pr21 = 25,5) à 240s (Pr21 = 0,1).

La référence de la caractéristique à réguler est entrée borne 5. Le retour capteur est un signal courant en borne 8 (voir mise en service § 4.6).

Pr30 à Pr36 : Rampes d'accélération des vitesses pré-réglées 1 à 7

Plage de réglage : 0,2 à 600s.

Réglage usine : 5,0s - FMV 2306 1,5T à 100T,
5,0s - FMV 2306 AS 1,5T à 11T,
100s - FMV 2306 AS 16T à 120T.

Par incrément de 0,1s.

Avec b21 = 1, chaque vitesse pré-réglée, Pr20 à Pr26, a une rampe d'accélération associée, réglée par Pr30 à Pr36 respectivement.

Ex. : la rampe d'accélération pour atteindre la vitesse pré-réglée Pr22 est réglée par Pr32.

Voir figure du paramètre Pr47.

Pr37 : Rampe d'accélération de la marche par impulsions

Plage de réglage : 0,2s à 600s.

Réglage usine : 0,2s.

Par incrément de 0,1s.

La fonction marche par impulsions a toujours une rampe d'accélération associée, réglée par Pr37.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Pr40 à Pr46 : Rampes de décélérations des vitesses pré-réglées 1 à 7

Plage de réglage : 0.2s à 600s.

Réglage usine : 10s - FMV 2306 1.5T à 100T,
10s - FMV 2306 AS 1.5T à 11T,
100s - FMV 2306 AS 16T à 120T.

Par incréments de 0.1s.

Avec b21 = 1, chaque vitesse pré-réglée, Pr20 à Pr26, a une rampe de décélération associée, réglée par Pr40 à Pr46 respectivement.

Ex. : la rampe de décélération pour atteindre la vitesse pré-réglée Pr26 est réglée par Pr46.

Voir figure du paramètre Pr47.

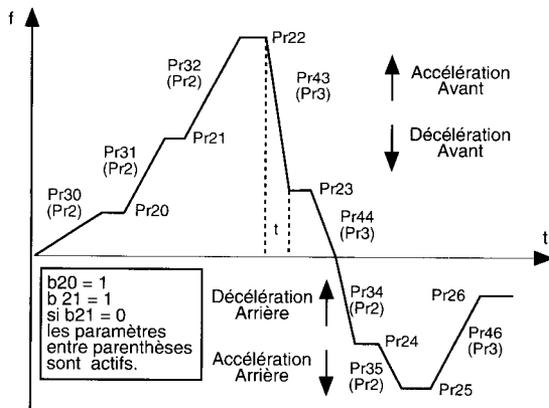
Pr47 : Rampe de décélération de la marche par impulsions

Plage de réglage : 0.2s à 600s.

Réglage usine : 0.2s.

Par incréments de 0.1s.

La fonction marche par impulsions a toujours une rampe de décélération associée, réglée par Pr47.



Ex. : Calcul de Pr43 pour obtenir un temps t entre Pr22 et Pr23.

$$Pr43 = t \times \frac{LFm}{Pr22 - Pr23}$$

Avec t en s et LFm, Pr22, Pr23, Pr43 en Hz.

Pr50 : Nombre d'effacements défaut automatiques

Plage de réglage : 0 à 5.

Réglage usine : 0.

Par incréments de 1.

Le modulateur effectue automatiquement un effacement défaut après un défaut. Si la fonction démarrage automatique est validée ($b1 = 0$), le modulateur peut donc piloter le moteur sans intervention extérieure.

Si $b1 = 1$: le modulateur reste dans l'état "prêt" (RdY) en attendant un ordre de marche.

Pr50 règle le nombre d'effacements qu'effectuera le modulateur avant de se verrouiller sur un défaut persistant.

Si Pr50 = 0, la fonction est dévalidée.

Chaque fois qu'un effacement automatique est effectué ($Pr50 \neq 0$), le nombre d'effacement de défauts encore autorisés, est affiché avec le code de défaut.

Nota :

- Le compteur du nombre d'effacements qui reste est remis à zéro lorsque :
 - la cause du défaut disparaît avant que tous les essais d'effacements aient lieu,
 - une mise sous tension est effectuée,
 - la valeur de Pr50 est modifiée.
- Le défaut n'est enregistré dans l'historique des défauts que lorsque tous les essais d'effacement ont été effectués sans succès.
- Le défaut extérieur " Et " (borne 12) ne peut pas être annulé par cette fonction.

Pr51 : Temporisation des effacements défaut automatiques

Plage de réglage : 1 à 5s.

Réglage usine : 1s.

Par incréments de 0.1s.

Permet de régler le temps entre le déclenchement défaut et son effacement automatique.

b50 : Sélection - fonction du relais programmable

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

- FMV 2306 1.5T à 11T } relais 1, 2, 3
 FMV 2306 AS 1.5T à 11T }

$b50 = 0$: le relais est actif lorsque le modulateur est sous tension et n'est pas en défaut.

$b50 = 1$: le relais est actif quand la fréquence de sortie du modulateur atteint la référence fréquence.

Voir aussi § 3.2.1 - bornes 1 - 2 - 3.

- FMV 2306 16T à 100T, } relais R1, R2, R3
 FMV 2306 AS 16T à 120T }

$b50 = 0$: le relais est actif lorsque la sortie du modulateur est active (LED " sortie variateur active " allumée), le moteur peut être à vitesse nulle.

$b50 = 1$: le relais est actif quand la fréquence du modulateur est supérieure à la fréquence minimum Pr0.

Voir aussi § 3.2.2 - bornes R1 - R2 - R3.

b51 : Validation de la touche



Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

$b51 = 0$: le sens de rotation Avant/Arrière ne peut pas être commandé par la touche

$b51 = 1$: le sens de rotation Avant/Arrière peut être commandé par la touche , si $b9 = 0$.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

b52 : Validation de la reprise à la volée

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b52 = 0 : la fonction de la reprise à la volée est dévalidée.

b52 = 1 : permet une commande de marche du modulateur lorsque l'arbre du moteur tourne.

Le modulateur recherche la fréquence du moteur de Pr1 à 0 Hz dans les 2 sens de rotation ("SCAN" apparaît sur l'afficheur pendant cette opération). Après synchronisation, le moteur accélère jusqu'à atteindre la consigne. Selon les conditions dynamiques du système, cette opération peut prendre jusqu'à 5 secondes.

ATTENTION

- Ne pas ouvrir le contacteur de ligne pendant cette opération.
- Les systèmes sans charge mécanique dans ces conditions peuvent changer de vitesse ou peuvent tourner lentement dans les deux sens de rotation avant de démarrer pendant cette opération.

La recherche est plus rapide lorsque la marche avant est sélectionnée. Lorsqu'on utilise un seul sens de rotation, utiliser la marche avant et croiser 2 phases côté moteur pour avoir le sens désiré côté moteur.

b53 : Sélection - sorties logiques (A0) ou (A3)

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

- FMV 2306 1,5T à 11T } A0
 - FMV 2306 AS 1,5T à 11T }

b53 = 0 : la sortie logique est active lorsque la sortie du modulateur est active (LED "sortie variateur active" allumée), le moteur peut être à l'arrêt.

b53 = 1 : la sortie logique est active lorsque la fréquence de sortie du modulateur est au minimum (Pr0).

Voir aussi § 3.2.1 - borne A0.

- FMV 2306 16T à 100T } A3
 - FMV 2306 AS 16T à 120T }

b53 = 0 : la sortie est active lorsque la protection surcharge l x t est active (les points décimaux de l'afficheur clignotent). La sortie reste active si le modulateur passe en défaut l x t ("l t").

b53 = 1 : la sortie logique est active lorsque le modulateur n'est pas en défaut.

Voir aussi § 3.2.2 - borne A3.

b54 : Sélection - courbe U/f fixe ou dynamique

Plage de réglage : 0 ou 1.

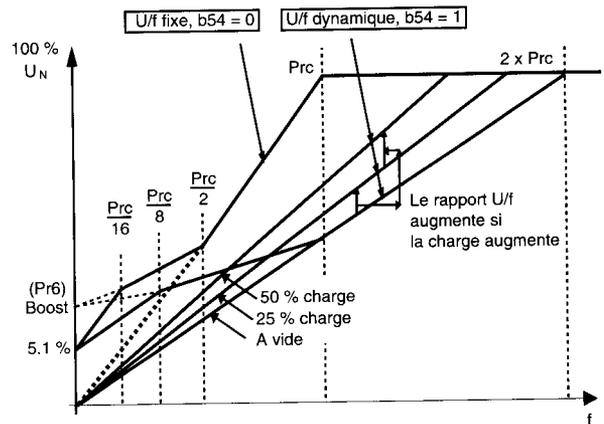
Réglage usine : 0.

b54 = 0 : le rapport U/f est fixe et réglé par Prc.

b54 = 1 : la tension appliquée au moteur est automatiquement réduite selon la charge du moteur. Cela permet d'économiser de l'énergie et de réduire le bruit pour des charges faibles et variables (ex. : pompe centrifuge).

Cette modification automatique de la courbe U/f modifiera également la fréquence à laquelle la fréquence de base (FB) est atteinte et l'action du BOOST (Pr6).

Voir figure ci-après.



Calibre FMV	Valeur de Prc appliquée avec b54 = 1
2306 1,5T à 11T	$2 \frac{\% \text{ charge}}{0,7 \times \text{Pr5}} \times \text{Prc réglé}$
2306 AS 1,5T à 11T	
2306 16T à 100T	$2 \frac{\% \text{ charge}}{\text{Pr5}} \times \text{Prc réglé}$
2306 AS 16T à 120T	

Nota : Si le moteur est à vide, la fréquence de base (FB) réglée par Prc sera atteinte pour une fréquence 2 fois plus élevée.

Si la charge augmente, la tension augmente jusqu'au rapport U/f fixe, FB = Prc (réglé).

b55 : Rampes à la disparition réseau

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b55 = 0 : le freinage est effectué suivant la rampe Pr3, le redémarrage suivant Pr2.

b55 = 1 : le freinage est effectué suivant la rampe Pr46, le redémarrage suivant Pr36.

b56 : Traitement des défauts mineurs

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b56 = 0 : tous les défauts provoquent l'arrêt en roue libre du modulateur.

b56 = 1 : les défauts mineurs ("Et", "cL", "Oh" et "th") provoquent l'arrêt du modulateur suivant la rampe de la référence. Si b50 = 0, le relais changera d'état dès la détection du défaut.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

4.8 - Guide de réglages

Ce guide de réglages a pour but de vous permettre d'effectuer simplement les réglages de votre modulateur et d'indiquer les fonctions décrites en détail dans le § 4.7.2.

PRINCIPAUX REGLAGES

Sélectionner les commandes du modulateur

Marche, inversion, arrêt du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> • Par le bornier si b9 = 1. • Par la micro-console si b9 = 0.
Réglage de la fréquence.	<ul style="list-style-type: none"> • Par le bornier si b9 = 1 : <ul style="list-style-type: none"> - locale : borne 16 non connectée au 0V, - à distance : borne 16 reliée au 0V.
Réglage du couple.	<ul style="list-style-type: none"> • Par la micro-console si b9 = 0.
Arrêt moteur sur défaut.	<ul style="list-style-type: none"> • Par le bornier si b9 = 1. • Redémarrages automatiques : nombre suivant Pr50, temporisation suivant Pr51. • Redémarrage après effacement défaut si Pr50 = 0.

Démarrer

Réglage du temps d'accélération.	<ul style="list-style-type: none"> • Rampe d'accélération : par Pr2.
Régler le couple d'accélération.	<ul style="list-style-type: none"> • BOOST manuel (optimisation du couple à basse vitesse) par Pr6. <ul style="list-style-type: none"> - valeur fixe si b3 = 1, - ajustage automatique si b3 = 0.

Travailler : choisir des fréquences d'utilisation

Choisir la plage de fréquence du modulateur.	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de la plage de fréquence maximum : b14.
Choisir les vitesses minimum et maximum d'utilisation.	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de la fréquence moteur maximum : Pr1. • Sélection de la fréquence moteur minimum : Pr0.
Maintenir la fréquence en charge.	<ul style="list-style-type: none"> • Compensation de glissement : par Pr7.

Travailler : visualiser le fonctionnement du modulateur

Affichage de la fréquence ou de la charge modulateur.	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de sortie si b8 = 0. • Charge du modulateur (en % de I_N) si b8 = 1.
Visualisation du sens de rotation.	<ul style="list-style-type: none"> • LED rouge FWD allumée en marche avant. • LED rouge FWD éteinte à l'arrêt ou en marche arrière.
Visualiser l'état du modulateur.	<ul style="list-style-type: none"> • Par les LEDs de la partie gauche de la micro-console.
Affichage des défauts.	<ul style="list-style-type: none"> • Mémorisation des 10 derniers défauts en PrA.

Travailler : optimiser la qualité du système d'entraînement

Protection du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité maximum de surcharge : Pr4. • Intensité maximum permanente : Pr5. • CTP ou PTO moteur connectée borne 9.
-----------------------	--

Arrêter le moteur

Sélection du mode d'arrêt.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 modes disponibles suivant b2 et b7.
Arrêt contrôlé.	<ul style="list-style-type: none"> • Réglage de la rampe de décélération : Pr3.
Arrêt en roue libre.	<ul style="list-style-type: none"> • Sur défaut extérieur " Et ". • Sur coupure du réseau.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

REGLAGES PARTICULIERS

Sélectionner les commandes du modulateur

<p>Marche, inversion, arrêt du moteur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Par liaison série RS 485, RS 422 ou RS 232 : b6 = 1. • Par le bornier : b6 = 0. • Possibilité d'interdire l'inversion de sens par la touche de la micro-console par b51.
<p>Réglage de la fréquence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Par liaison série RS 482 ou RS 422 : b6 = 1. • Par la micro-console si b9 = 0. • Par le bornier si b9 = 1. • Sélection locale ou distance par borne 16 : <ul style="list-style-type: none"> - locale si la borne 16 non connectée au 0V, choix de la polarité par b4, - distance si la borne 16 est reliée au 0V.
<p>Sélection du mode de régulation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Régulation en couple ou en fréquence par b0. • Fonctionnement en maître ou esclave par b6.
<p>Arrêt du moteur sur défaut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Redémarrage automatique par Pr50 et b1. • Temporisation avant redémarrage par Pr51. • Reprise à la volée si b52 = 1.
<p>Verrouillage de la programmation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Par code de sécurité en Prb. • Par débrogage de la micro-console.

FWD REV

Démarrer

<p>Donner des ordres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Par la liaison série RS 485 ou RS 422. • Par le bornier : marche, arrêt, inversion. • Par la micro-console : marche, arrêt, inversion.
<p>Régler le couple d'accélération.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manuellement par Pr6, si b3 = 1. • Automatiquement si b3 = 0.

Travailler : choisir des fréquences d'utilisation

<p>Choisir la plage de fréquence d'utilisation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination de la fréquence maximum par b14.
<p>Utiliser les vitesses pré-réglées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Commande par le bornier : <ul style="list-style-type: none"> - de 3 vitesses plus la référence si b20 = 0, - de 7 vitesses plus la référence si b20 = 1. • Réglage du niveau par Pr20 à Pr26. • Sélection des rampes d'accélération et de décélération : <ul style="list-style-type: none"> - standard et commune à toutes les vitesses si b21 = 0, - spécifique à chaque vitesse si b21 = 1.
<p>Utiliser la marche par impulsions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validation par b20 = 0. • Réglage du niveau par Pr27. • Réglage des rampes d'accélération et de décélération par Pr37 et Pr47.

Travailler : mesurer les paramètres de fonctionnement

<p>Choix de l'indication de l'afficheur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La fréquence de sortie (en Hz) si b8 = 0. • Le courant de sortie en % I_N si b8 = 1.
<p>Indications analogiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De la fréquence de sortie (en Hz) borne 18. • Du courant de sortie (en % I_N) borne 19.
<p>Signalisation de fréquence atteinte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible au bornier : <ul style="list-style-type: none"> - bornes R1, R2, R3 pour les FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T si b50 = 1.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Travailler : optimiser le système d'entraînement modulateur - moteur

Ajuster la fréquence de découpage.	• Réglage de b14.
Vibrations : interdire les fréquences critiques.	• 3 sauts de fréquence programmés en Pr10 à Pr12. • Largeur du saut réglable par Pr13 à Pr15.
Précision de la vitesse en charge.	• En boucle ouverte lorsque b5 = 1, Compensation manuelle par Pr7. • En boucle fermée (retour codeur) lorsque b5 = 0, pas de compensation nécessaire.
Protection du moteur et limitation de couple.	• Réglage de l'intensité maximum de surcharge par Pr4. • Réglage de l'intensité maximum permanente par Pr5. • L'intégration de surcharge $I \times t$ dépend de Pr4 et Pr5. • Limitation extérieure du couple par la borne 7.
Compensation de glissement.	• Variable en fonction de la charge par Pr7.

Arrêter le moteur

Choix du mode d'arrêt.	• Sur rampe (avec allongement suivant l'inertie) : b2 = 0, b7 = 0. • En roue libre : b2 = 0, b7 = 1. • Avec injection de courant continu : b2 = 1, b7 = 0 : - niveau réglable par Pr8. • Sur rampe b2 = 1, b7 = 1.
Réglage de la rampe.	• Temps ajusté par Pr3.
Commande d'un frein électro-mécanique.	• Pour les FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T par la sortie logique A0 avec b53 = 1 ou par le relais affectable avec b50 = 1. • Pour les FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T par le relais vitesse minimum (bornes Z1, Z2, Z3).

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

5 - DEFAUTS - DIAGNOSTIC

- Les informations relatives à l'état du modulateur sont fournies par 5 LEDs, et par l'afficheur (voir ci-après).
- Les défauts sont indiqués sous forme mnémotechnique clignotant sur l'afficheur.

Les dix derniers défauts sont gardés en mémoire (même après une coupure du réseau) dans le paramètre PrA.

- Les indications de l'état du modulateur sont aussi fournies par l'afficheur.
- Certains états du modulateur sont communiqués par les sorties logiques (relais et transistors à collecteur ouvert).

5.1 - Signalisation par LEDs

Repère LED	Etat	Information transmise
Sortie variateur active	Allumée	Le modulateur est en marche (peut être à zéro vitesse). La LED " FWD " est aussi allumée si une commande de marche en Avant a été donnée.
Liaison série active	Allumée	Le modulateur reçoit ou envoie les données via la liaison série.
Freinage dynamique	Allumée	Indique que le seuil de tension maximum du bus continu est dépassé lors d'une phase de décélération du moteur.
Limitation de courant	Allumée	Le modulateur est en limitation de courant car la charge dépasse : - soit la surcharge maximale du moteur (paramètre - Pr4), - soit la limitation de couple réglée à la borne 7.
Contrôle à distance	Allumée	Indique que le modulateur est piloté par : - une référence à distance, ou - la liaison série.

Nota : Le modulateur passera en défaut si la LED " Limitation de courant " reste allumée pendant un temps qui dépend des réglages de Pr4 et Pr5.

5.2 - Signalisation par afficheur - messages d'erreur

Mnémotechnique afficheur	Raison du défaut	Points de contrôle	Solution
cL	Perte de la référence vitesse lors d'un pilotage en courant.	Niveau de consigne en courant 4 - 20 mA ou 20 - 4 mA. (1)	Vérifier que le niveau de la référence d'entrée > 3.5 mA.
Err *	Défaut de " HARD " à la mise sous tension.	Carte de contrôle : • IN 50 (FMV 2306 1.5T à 11T FMV 2306 AS 1.5T à 11T), • IN 40 (FMV 2306 16T à 100T FMV 2306 AS 16T à 120T).	L'effacement défaut n'est pas actif. Mettre le modulateur hors tension et puis remettre sous tension. Si le défaut persiste, consulter votre fournisseur.
Et	Défaut extérieur forcé.	• Borne 12. • Commande par la liaison série.	• Vérifier que la borne 12 est reliée au 0V. • Vérifier la commande par la liaison série.
It	Défaut surcharge I x t.	• Charge du moteur. • Réglage du seuil I x t (paramètres Pr4, Pr5).	• Vérifier que le moteur n'est pas en surcharge. • Vérifier que la protection I x t est correctement réglée.
OA (2)	Température ambiante hors plage.	• Température ambiante. • Orifices de ventilation. • Ventilateur de refroidissement. (3)	• Contrôler que la température ambiante est comprise entre -10 et +50°C. • Vérifier qu'il y a un espace suffisant autour du modulateur. • Vérifier que les orifices de refroidissement ne sont pas bouchés ou que les ventilateurs fonctionnent.
Oh	Surchauffe refroidisseur Le contacteur de précharge ne s'est pas fermé lors de la mise sous tension. (4)	• Ventilateurs de refroidissement (3). • Température ambiante. • Contacteur de précharge (interne).	• Vérifier que : - les ventilateurs tournent, - les orifices de refroidissement ne sont pas obstrués, - la température ambiante est inférieure à 50°C, - il y a un espace suffisant autour du modulateur. • Mettre le modulateur hors tension et puis remettre sous tension.

*

- 1 : erreur ASIC,
2 : l'EEPROM ne répond pas,
3 : défaut EEPROM,
4 : erreur processeur,
5 : défaut CDn-FMV,

- 6 : défaut d'initialisation de l'EEPROM,
7 : déséquilibre d'alimentation +15V,
8 : déséquilibre d'alimentation -15V,
9 : défaut d'initialisation du circuit PWM,
10 : erreur de pile mémoire.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

5.2 - Suite

Mnémonique afficheur	Raison du défaut	Points de contrôle	Solution
OI	Surintensité instantanée.	Bornes : U, V, W, PE. • Court-circuit entre les phases ou terre défectueuse. • Variation importante de la charge. • Rapidité de la décélération. • Puissance moteur supérieure à celle du modulateur. • Longueur de câble trop importante entre le moteur et le modulateur. • Module de puissance en court-circuit.	• Vérifier le câblage de sortie. • Supprimer le court-circuit. • Supprimer la variation. • Programmer un temps supérieur en Pr3. • Vérifier le réglage de b2 et b7. • Vérifier les plaques du moteur et du modulateur. • Utiliser des selfs moteur. • Retourner le modulateur pour réparation.
OU	Surtension bus continu.	• Décélération rapide (charge inertielle): fonctionnement en dessus de Prc. • Bornes L1, L2, L3 : Surtension du réseau d'alimentation.	• Programmer un temps de décélération supérieur en Pr3. • Vérifier le mode d'arrêt par b2 et b7. • Prévoir une unité de freinage (option). • Vérifier le réseau d'alimentation.
Ph (5)	Disparition d'une ou deux phases.	Bornes : L1, L2, L3 : Tension d'une ou deux phases d'entrée < 380V - 10 %.	Vérifier les trois phases du réseau d'alimentation.
PS	Défaut alimentation interne.	Bornes internes d'alimentation.	Mettre le modulateur hors tension puis remettre sous tension, si le défaut persiste, consulter votre fournisseur.
th	Déclenchement sonde moteur	• Température du moteur trop élevée : résistance CTP > 3 kΩ ou PTO ouverte.	• Vérifier la charge du moteur. • Diminuer le niveau de surcharge autorisé. • Vérifier la ventilation du moteur et la température ambiante. • Vérifier le câblage de la sonde.
UU (5)	Sous-tension bus continu.	• Bornes : L1, L2, L3 : sous-tension prolongée du réseau d'alimentation. (6)	• Vérifier le réseau d'alimentation.
AcUU	Avertissement baisse réseau. (7)	• Bornes : L1, L2, L3 : sous tension du réseau d'alimentation < 380V - 10 %.	• Vérifier le réseau d'alimentation.

Nota : Tous les défauts peuvent être annulés par un effacement défaut, sauf " PS " et " Err " qui nécessitent une mise hors tension puis une mise sous tension. Les dispositifs thermiques ne doivent pas être déclenchés et remis à zéro plusieurs fois de suite.

(1) La protection " cL " n'est pas active si b11 = 0.20 (0 à 20 mA).

(2) La protection " OA " n'est disponible que sur les modulateurs : FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

(3) Les modulateurs qui disposent d'un ventilateur de refroidissement sont : les FMV 2306 3,5T à 100T et les FMV 2306 AS 3,5T à 120T.

(4) Seulement pour les modulateurs FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

(5) A la mise hors tension, les défauts " Ph " ou " UU " qui apparaissent ne sont pas mémorisés dans l'historique des défauts (PrA), si le modulateur est déjà en défaut.

(6) Le défaut " UU " peut être provoqué par une défaillance des composants internes. Consulter votre fournisseur.

(7) L'affichage de " AcUU " n'indique pas un défaut, il signale qu'il y a une baisse de tension d'entrée.

Si le réseau se rétablit avant l'arrêt du moteur, le modulateur cherche à rattraper le niveau de consigne.

Si le moteur atteint la vitesse nulle, le modulateur passera en défaut " UU " ou " Ph " après quelques secondes.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

5.3 - Signalisation par afficheur de l'état modulateur

Affichage	Description
" rdY "	Moteur à l'arrêt, sortie modulateur inactive.
Valeur numérique	Moteur en fonctionnement (voir § 4.1.1) " l'affichage initial ". La valeur numérique est : - la fréquence de sortie (Hz), ou - le courant de sortie (% I _n), ou - la consigne de fréquence (Hz) suivant la programmation de b8 et b9.
" dc "	Le freinage par injection de courant est actif. (Voir b2, b7).
" Inh "	Le moteur s'arrêtera en roue libre, la sortie du modulateur n'est pas active. (Voir b2, b7).
" SCAN "	Le modulateur cherche la fréquence du moteur pour effectuer une reprise à la volée. (Voir b52).
Les points décimaux clignotants	Le modulateur est en surcharge I x t. (Voir Pr4, Pr5).

Nota : Les signalisations ci-dessus n'indiquent pas un état de défaut, mais les états de fonctionnement du modulateur. Cependant, le clignotement des points décimaux est une alarme. Si le modulateur reste dans l'état de surcharge I x t au delà d'un temps défini par Pr4 et Pr5, il se mettra en défaut.

5.4 - Signalisation par sorties logiques

5.4.1 - FMV 2306 1,5T à 11T

FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Borne	Type de sortie	Information fournie	Paramètre associé
1	Relais (affectable)	Le modulateur n'est pas en défaut ou fréquence \geq Pr0.	b50
2			Pr0
3			Pr0
A0	Transistor à collecteur ouvert (affectable)	Modulateur en marche ou fréquence \geq Pr0.	b53 Pr0

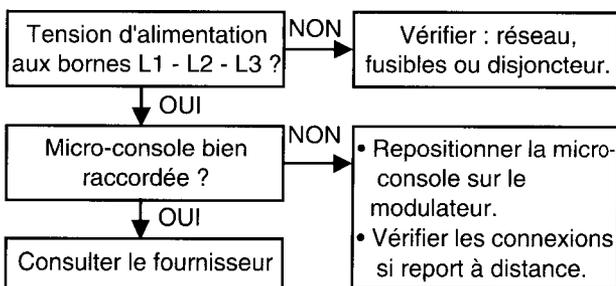
5.4.2 - FMV 2306 16T à 100T

FMV 2306 AS 16T à 120T

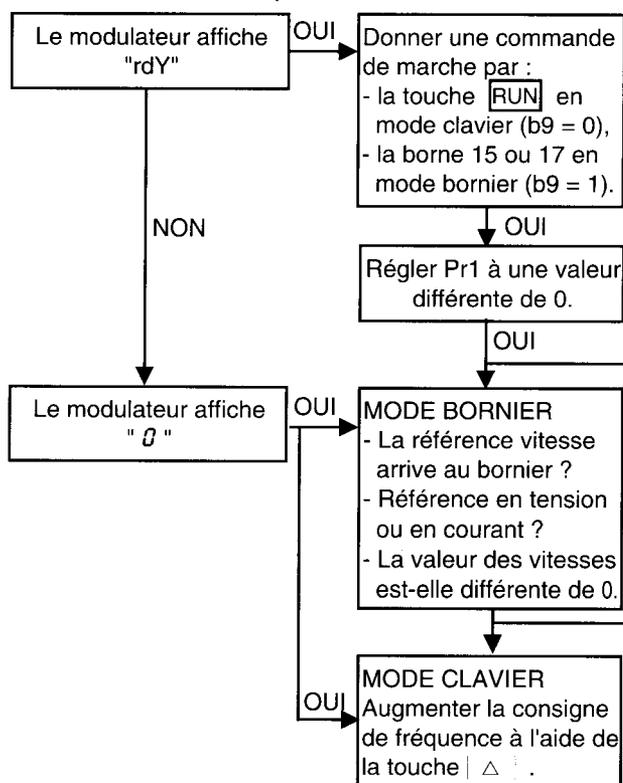
Borne	Type de sortie	Information fournie	Paramètre associé
Z1 Z2 Z3	Relais	Fréquence \geq Pr0.	Pr0
R1 R2 R3	Relais (affectable)	Modulateur en marche ou fréquence atteinte.	b50
1 2 3	Relais	Le modulateur n'est pas en défaut.	-
A3	Transistor à collecteur ouvert (affectable)	Surcharge I x t ou modulateur en défaut.	Pr4, Pr5 b53

5.5 - Diagrammes de localisation de non fonctionnement

- L'affichage du modulateur ne s'allume pas

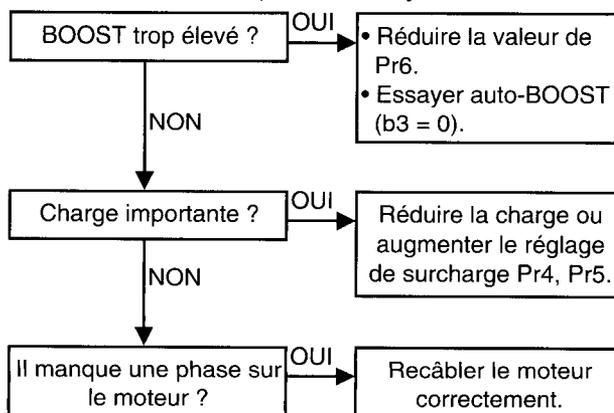


- Le moteur ne démarre pas



- Affichage d'un code de défaut
Voir § 5.2.

- Le moteur n'accélère pas et est bruyant

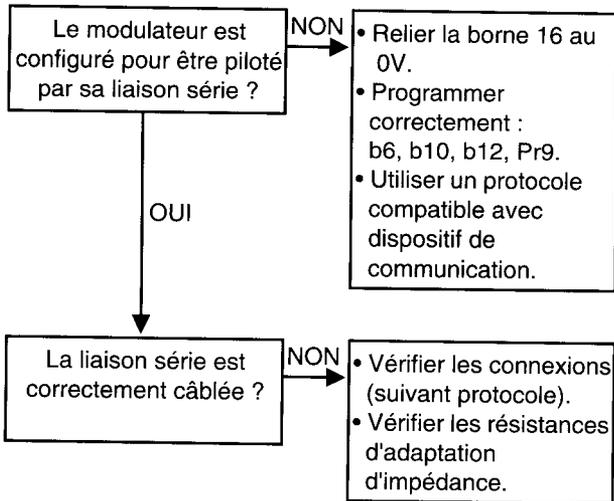


Modulateurs de fréquence

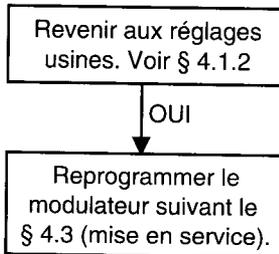
FMV 2306

FMV 2306 AS

- Le modulateur ne réagit pas aux programmations par liaison série



- Paramètres du modulateur mal réglés



Nota :

- Le dysfonctionnement du modulateur est souvent dû à de mauvais réglages. Un guide des réglages est donné au § 4.8.
- Si après avoir effectué toutes les vérifications ci-dessus, le système ne fonctionne pas, contacter votre fournisseur.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

6 - MAINTENANCE

6.1 - Introduction et avertissement

Attention

Le circuit imprimé de puissance (circuit inférieur) est directement raccordé au réseau.

Ne procéder à aucune intervention sur le modulateur sans avoir ouvert manuellement le circuit d'alimentation des étages de puissance (sectionneur à fusibles ou disjoncteur) ou avoir ouvert le contacteur d'entrée KM et verrouillé manuellement (clé) la télécommande de KM.

Par ailleurs, le condensateur de filtrage peut être soumis à des tensions très élevées. Ne pas toucher les bornes du modulateur sans avoir effectué ou vérifié l'une des trois opérations a, b ou c suivantes.

a) - Après avoir coupé l'alimentation du modulateur, attendre 5 minutes pour la décharge des condensateurs.

b) - Vérifier avec un contrôleur, que la tension aux bornes du bus continu est inférieure à 15 volts.

c) - Au cas où il ne serait pas possible de procéder à l'une des opérations précédentes en raison du temps disponible, placer avec précautions (Tension élevée !!!) pendant au moins 15 secondes, une résistance de décharge (30 W-500 Ω) aux bornes du bus continu.

Les opérations de maintenance et de dépannage des modulateurs FMV 2306 - FMV 2306 AS à effectuer par l'utilisateur sont extrêmement réduites. On trouvera ci-dessous, les opérations d'entretien courant ainsi que des méthodes simples destinées à vérifier le bon fonctionnement du modulateur et à porter un premier diagnostic sur le bon fonctionnement des étages de puissance.

6.2 - Entretien

Pour le modulateur, bien garder à l'esprit que tout appareil électronique peut connaître des problèmes à la suite d'une exposition à une température trop élevée, à l'humidité, l'huile, la poussière, ou après toute intrusion de matériaux d'origine externe.

Nettoyer périodiquement les orifices de ventilation du moteur et suivre les éventuelles instructions de graissage des roulements indiqués sur sa plaque signalétique.

Les circuits imprimés et leurs composants ne demandent normalement aucune maintenance. Contacter votre vendeur ou la station service agréée la plus proche en cas de problème.

NE PAS DEMONTER LES CIRCUITS IMPRIMES PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE. CELLE-CI DEVIENDRAIT IMMEDIATEMENT CADUQUE.

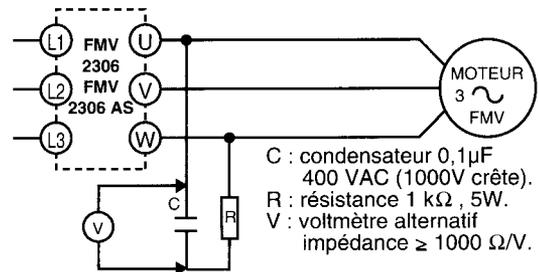
Ne pas toucher les circuits intégrés ou le microprocesseur avec les doigts ou avec des matériels chargés ou sous tension. Reliez-vous à la terre, ainsi que le banc ou le fer à souder pour toute intervention sur les circuits.

Ne pas manipuler les circuits intégrés sur socle qui se trouvent sur le circuit imprimé de contrôle (risque de détérioration).

6.3 - Mesures de tension, courant et puissance

6.3.1 - Mesure de la tension à la sortie du modulateur

Les harmoniques dûs au modulateur font qu'il n'est pas possible de faire une mesure correcte de la tension à l'entrée du moteur avec un voltmètre de type classique. Cependant on peut obtenir une valeur approchée de la valeur de la tension efficace de l'onde fondamentale (celle qui influe sur le couple) en utilisant un voltmètre classique et le montage décrit sur la figure ci-dessous.



6.3.2 - Mesure du courant moteur

Le courant consommé par le moteur et le courant d'entrée du modulateur peuvent être mesurés de façon approchée grâce à un ampèremètre à cadre mobile classique.

6.3.3 - Mesure de la puissance d'entrée et de sortie du modulateur

Les puissances d'entrée et de sortie du modulateur peuvent être mesurées en utilisant un appareil électrodynamique.

6.4 - Tests des étages de puissance du modulateur

Remarques préliminaires :

Les tests exposés ci-dessous sont destinés à **faire un test qualitatif** de l'état des étages de puissance. Utiliser un ohmmètre analogique (à cadre mobile) placé sur l'échelle 1 Ω et faire les mesures après avoir mis le modulateur hors tension et après avoir attendu la décharge complète du condensateur de filtrage. Chaque mesure doit durer au moins 10 secondes afin d'éviter les fausses lectures dues aux charges pouvant être encore présentes dans les circuits du modulateur. En cas de doute sur les étages de puissance, vérifier visuellement l'état des modules de commandes de base qui peuvent avoir été endommagés à la suite de ceux-ci.

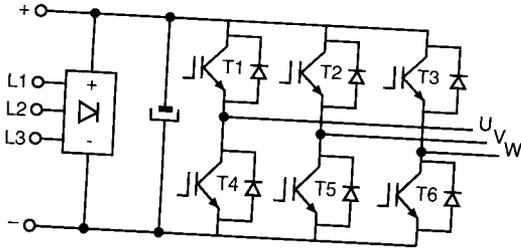
Modulateurs de fréquence

FMV 2306

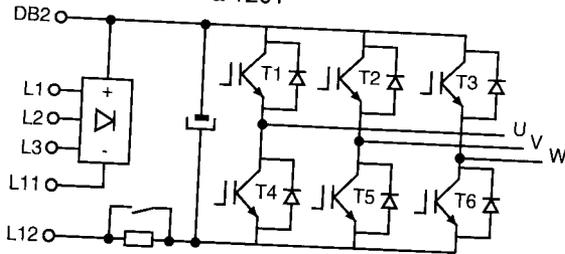
FMV 2306 AS

Les figure ci-après montrent le schéma de principe général de l'onduleur à transistors du modulateur.

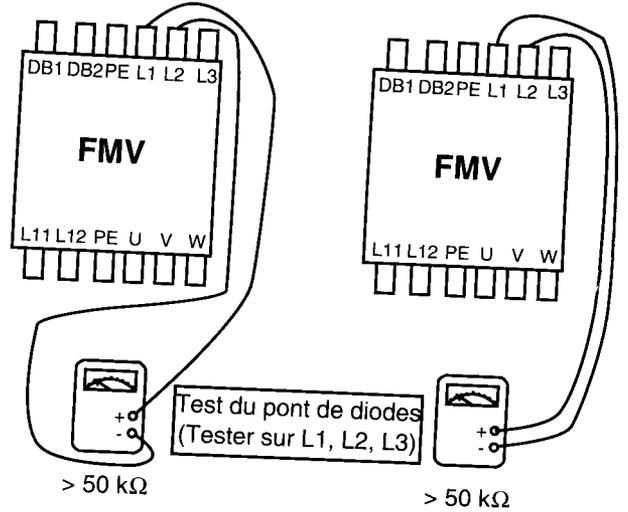
- FMV 2306 1,5T à 11T
FMV 2306 AS 1,5T à 11T



- FMV 2306 16T à 100T
FMV 2306 AS 16T à 120T



- FMV 2306 16T à 100T
FMV 2306 AS 16T à 120T
Utiliser les bornes L1, L2,, L3, U, V, W, DB2, L12 du bornier du circuit de puissance.



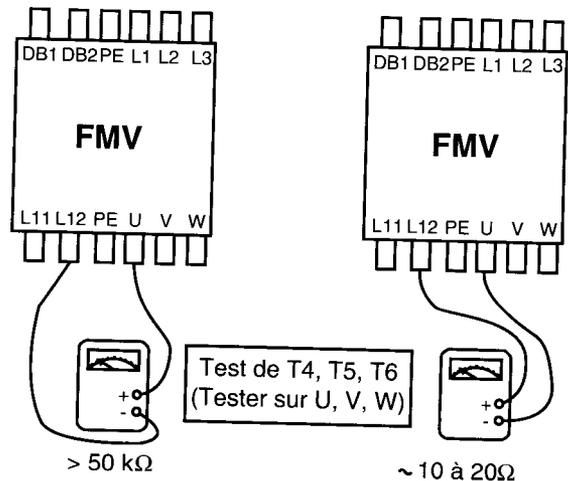
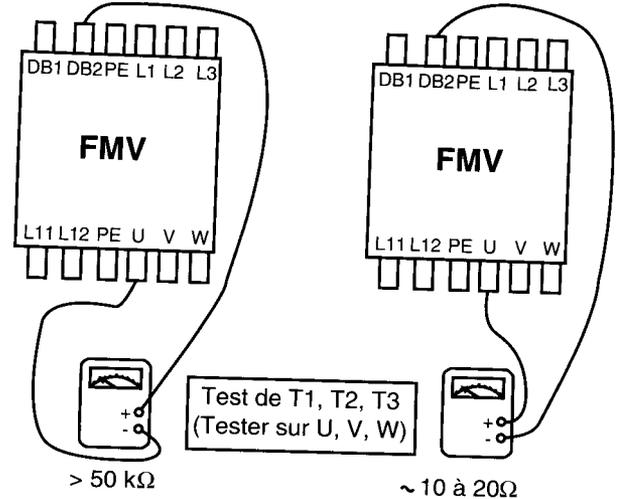
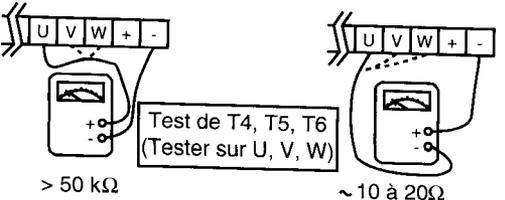
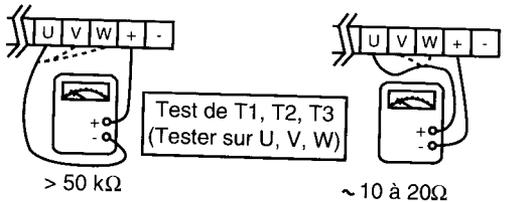
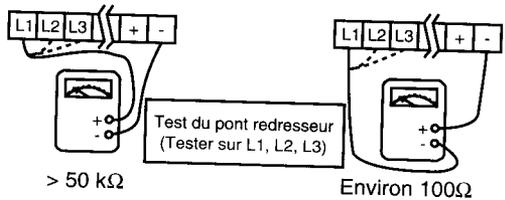
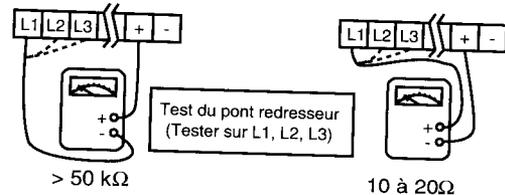
Il est possible de pratiquer deux niveaux de tests :

6.4.1 - Test par l'intermédiaire du bornier

Ce test est assez sommaire. Une réponse positive ne signifie pas nécessairement que les étages de puissance sont corrects. Cependant une réponse négative signifie généralement que ceux-ci sont endommagés.

- FMV 2306 1,5T à 11T
FMV 2306 AS 1,5T à 11T

Utiliser les bornes L1, L2, L3, U, V, W, +, - du bornier du circuit de puissance.



Nota : Les mesures de ce chapitre sont effectuées avec un ohmètre analogique.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

6.4.2 - Test individuel des modules de puissance

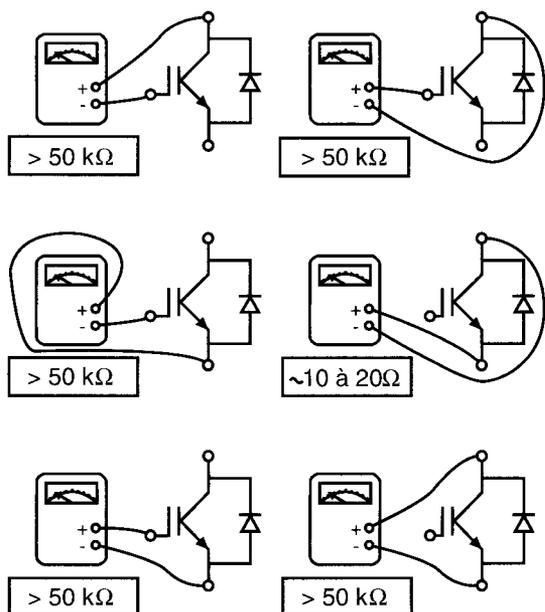
Ce test est beaucoup plus complet. Comme le précédent, il s'agit d'un test permettant de détecter un défaut, mais ne pouvant donner l'assurance que le matériel est correct.

ATTENTION :

Ce test impose de démonter les circuits imprimés du modulateur. Ne pas procéder à ce démontage pendant la période de garantie. Celle-ci deviendrait caduque de ce simple fait.

Pour procéder au test, vérifier chacun des six modules de puissance en suivant les instructions de la figure ci-après.

Lors du remplacement d'un module de puissance, appliquer de la graisse siliconée pour la conduction thermique sur la surface de refroidissement du module.



Nota : Les mesures de ce chapitre sont effectuées avec un ohmètre analogique.

6.5 - Tests d'isolement et de tenue en tension du modulateur

6.5.1 - Introduction

ATTENTION :

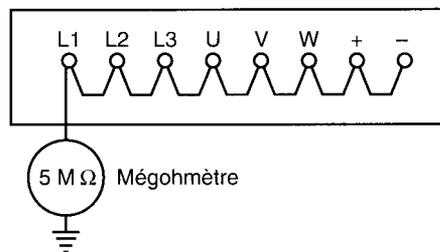
Les tests décrits ci-dessous sont à conduire avec précautions. Une destruction des étages de puissance provenant d'une erreur de manipulation ou d'un mauvais respect des instructions entraînerait l'exclusion de la garantie.

6.5.2 - Test d'isolement du modulateur

Court-circuiter toutes les bornes du bornier de puissance, excepté la borne PE (terre), comme indiqué sur les figures ci-après. Utiliser un mégohmmètre pour mesurer la résistance entre ces bornes et la terre. Cette résistance doit être au moins de 5 MΩ.

- FMV 2306 1,5T à 11T

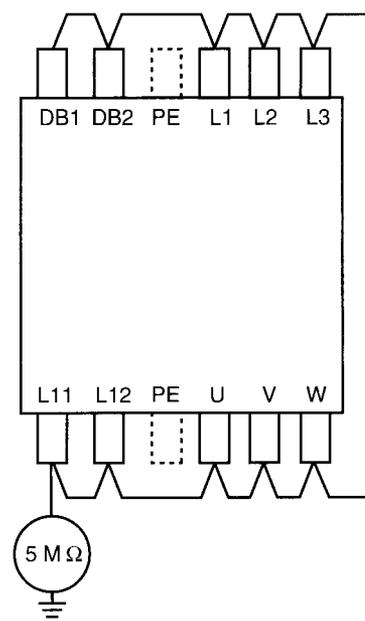
FMV 2306 AS 1,5T à 11T



NE PAS FAIRE DE TEST D'ISOLEMENT OU DE TENUE EN TENSION AVEC D'AUTRES BORNES QUE CELLES QUI SONT INDIQUEES CI-DESSUS.

- FMV 2306 16T à 100T

FMV 2306 AS 16T à 120T



NE PAS FAIRE DE TEST D'ISOLEMENT OU DE TENUE EN TENSION AVEC D'AUTRES BORNES QUE CELLES QUI SONT INDIQUEES CI-DESSUS.

6.5.3 - Test de tenue en tension du modulateur

Appliquer pendant une minute une tension alternative de 2000V (après l'avoir augmentée progressivement) entre la terre et le bornier de puissance court-circuité tel que décrit dans les figures ci-dessus.

Vérifier que rien d'anormal ne se produit durant le test.

ATTENTION :

Ne jamais effectuer de test de tenue en tension sur d'autres bornes que celle qui sont indiquées ci-dessus. Une telle manœuvre endommagerait le modulateur et suspendrait l'application de la garantie.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

6.6 - Liste des pièces de rechange

6.6.1 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T
Consulte LEROY-SOMER.

6.6.2 - FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T
FMV 2306 16T à 40T *

Type	Désignation	Calibre				
		16T	22T	27T	33T	40T
Carte de contrôle IN40 / ISS3	9300 - 4004	1	1	1	1	1
Carte de puissance IN 41	9300 - 4102	1	1	1		
	9300 - 4103				1	1
Micro-console	9202 - 0000	1	1	1	1	1
Transistor puissance **	9203 - 0030	3				
	9203 - 0031		3	3		
	9203 - 0032				3	3
Module redresseur	2423 - 0090	1	1			
	2423 - 0110			1		
	2423 - 0130				1	
	2423 - 0160					1
Fusible du Bus continu	4300 - 0040	1				
	4300 - 0050		1			
	4300 - 0060			1		
	4300 - 0070				1	
	4300 - 0090					1
Ventilation forcée	3251 - 0113	1	1	1	2	2
Capot avant	3581 - 0034	1	1	1	1	1

FMV 2306 AS 16T à 50T *

Type	Désignation	Calibre					
		16T	22T	27T	33T	40T	50T
Carte de contrôle IN40 / ISS3	9300 - 4004	1	1	1	1	1	1
Carte de puissance IN 41	9300 - 4102	1	1	1			
	9300 - 4103				1	1	1
Micro-console	9202 - 0000	1	1	1	1	1	1
Transistor puissance **	9203 - 0030	3	3				
	9203 - 0031			3	3		
	9203 - 0032					3	3
Module redresseur	2423 - 0090	1	1	1			
	2423 - 0110				1		
	2423 - 0130					1	
	2423 - 0160						1
Fusible du Bus continu	4300 - 0040	1					
	4300 - 0050		1				
	4300 - 0060			1			
	4300 - 0070				1		
	4300 - 0090					1	
	4300 - 0125						1
Ventilation forcée	3251 - 0113	1	1	1	2	2	2
Capot avant	3581 - 0034	1	1	1	1	1	1

6.6.3 - FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T
FMV 2306 50T à 100T *

Type	Désignation	Calibre			
		50T	60T	75T	100T
Carte de contrôle IN40 / ISS3	9300 - 4004	1	1	1	1
Carte de puissance IN 46	9300 - 4611	1			
	9300 - 4612		1	1	
	9300 - 4613				1
Micro-console	9202 - 0000	1	1	1	1
Transistor puissance **	9203 - 0033	6			
	9203 - 0034		6	6	
	9203 - 0035				6
Module redresseur	2423 - 3114	3			
	2423 - 8114		3		
	2423 - 8614			3	
	2423 - 1614				3
Fusible du Bus continu	4300 - 0125	1			
	4300 - 0150		1		
	4300 - 0175			1	
	4300 - 0250				1
Ventilation forcée	3251 - 0113	2	2	3	
	3251 - 0110				3
Capot avant	3581 - 0064	1	1	1	1

FMV 2306 AS 60T à 120T *

Type	Désignation	Calibre			
		60T	75T	100T	120T
Carte de contrôle IN40 / ISS3	9300 - 4004	1	1	1	1
Carte de puissance IN 46	9300 - 4612	1	1		
	9300 - 4613			1	
	9300 - 4614				1
Micro-console	9202 - 0000	1	1	1	1
Transistor puissance **	9203 - 0033	6			
	9203 - 0034		6	6	
	9203 - 0035				6
Module redresseur	2423 - 3114	3			
	2423 - 8114		3		
	2423 - 8614			3	
	2423 - 1614				3
Fusible du Bus continu	4300 - 0150	1			
	4300 - 0175		1		
	4300 - 0250			1	
	4300 - 0300				1
Ventilation forcée	3251 - 0113	2	3	3	
	3581 - 0110				3
Capot avant	3581 - 0064	1	1	1	1

* Les tableaux contiennent les quantités nécessaires pour un modulateur.
** Le transistor de freinage optionnel T - FMV n'est pas comptabilisé.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

7 - EXTENSIONS DE FONCTIONNEMENT

7.1 - Transistors de freinage T - FMV

7.1.1 - FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T : T - FMV 30 ou T - FMV 32

Le T - FMV 30 se présente sous la forme d'un circuit imprimé fixé sur une équerre en aluminium servant de refroidisseur.

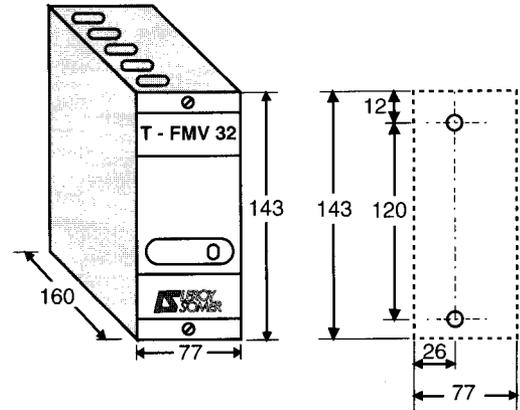
Le T - FMV 32 se présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle métallique contenant un circuit imprimé à borniers débrochables.

2 fonctions sont associées au T - FMV 30 et T - FMV 32 :

- commuter l'énergie renvoyée par le moteur, lors d'opérations de freinage, vers des résistances pour dissipation,

- relayer une information logique provenant du modulateur FMV. Ce relais pourra par exemple piloter un frein électromécanique à partir d'une information " fréquence minimum ".

T - FMV 32

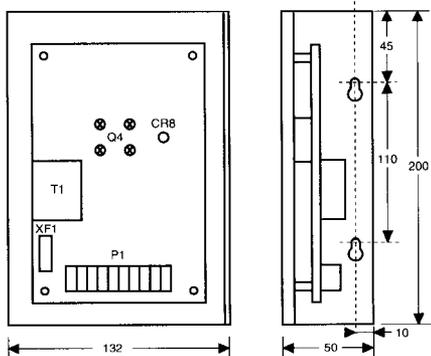


Caractéristiques T - FMV 30 et T - FMV 32

Fonction freinage	Tension d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • 380 à 415V $\pm 10\%$ 50 Hz monophasé. • 400 à 460V $\pm 10\%$ 60 Hz monophasé.
	Courant crête admissible	30 A
	Courant moyen admissible	7,5 A
	Valeur ohmique minimum associée	28 Ω
	Fusible bus continu (non fourni)	gl 12A
Fonction relais	Pouvoir de coupure du relais	6 A sous 250 VAC, charge résistive
	Alimentation du relais	24 VDC - 8,3 mA

Encombrement et montage

T - FMV 30



Raccordement des T - FMV 30 et T - FMV 32

T - FMV		FMV	Autres
30	32	2306	
L1	L1		Réseau
L2	L2		FMV 2306
+	+	+ *	
-	-	-	
R1	DB1		Résistance
R2	DB2		R - FMV **
+24V	A2	A2 (24V)	
CDE	CDE	A0	
	NC***		
	R1		Séquence à relais
	R2		

* A travers un fusible gl 12A.

** A travers un relais thermique.

*** Borne libre : ne rien connecter.

7.1.2 - FMV 2306 16T à 40T et FMV 2306 AS 16T à 50T : T - FMV 25, 50 ou 75

Leur fonction est de commuter l'énergie renvoyée par le moteur vers les résistances lors des opérations de décélération ou de freinage.

Ce sont des options montées en usine à l'intérieur du modulateur.

T - FMV	25	50	75
Courant crête	25A	50A	75A
Courant permanent admissible	18A	36A	55A
Valeur ohmique minimum associée	33 Ω	17 Ω	11 Ω

7.1.3 - FMV 2306 50T à 100T et FMV 2306 AS 60T à 120T : T - FMV 150

Sa fonction est de commuter l'énergie renvoyée par le moteur vers les résistances lors des opérations de décélération ou de freinage.

C'est une option montée en usine à l'intérieur du modulateur.

Courant crête	Courant permanent admissible	Valeur ohmique minimum associée
150A	115A	6 Ω

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

7.2 - Résistances de freinage R - FMV

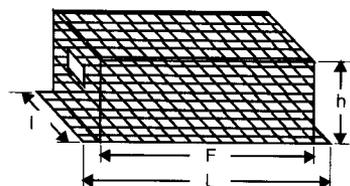
- R - FMV 320T à 2000T pour FMV 2306 1,5T à 11T et FMV 2306 AS 1,5T à 11T.
- R - FMV 320T à 4000T pour FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 120T.

Caractéristiques

R - FMV	320T	640T	1000T	2000T	3000T	4000T
Valeur ohmique (Ω)	180	90	68	34	22,6	17
Puissance thermique (W)	320	640	1000	2000	3000	4000
Puissance crête (W)	2700	5400	7200	14400	21600	28800
I efficace (A) *	1,33	2,66	3,8	7,7	11,5	15,3
Indice de protection	IP20 sur 5 faces, 6ème face = face de montage					

* Valeur du réglage du relais thermique de protection en série avec la résistance R - FMV.

Masses et encombrements



R - FMV	320T	640T	1000T	2000T	3000T	4000T
Masse (kg)	1,5	2,1	3,6	5,1	7,5	7,5
Encombrement (mm) L x l x h	425 x 134 x 114		565 x 224 x 180		565 x 404 x 180	
Entraxe de fixation (mm) F	395		535		535	

Nota : Les résistances R - FMV peuvent être associées en parallèle sous réserve que leur valeur équivalente ne soit pas inférieure au minimum supporté par le transistor T - FMV.

7.3 - Interfaces de levage L - FMV et LT - FMV

7.3.1 - Principe de fonctionnement

Les interfaces L - FMV et LT - FMV ont pour fonction de piloter un modulateur de fréquence FMV 2306 et d'assurer la gestion du frein mécanique dans les applications de levage (grues, monte-charge, ponts roulants ...). Elles prennent totalement en charge le pilotage du modulateur FMV 2306 à partir des commandes de l'opérateur.

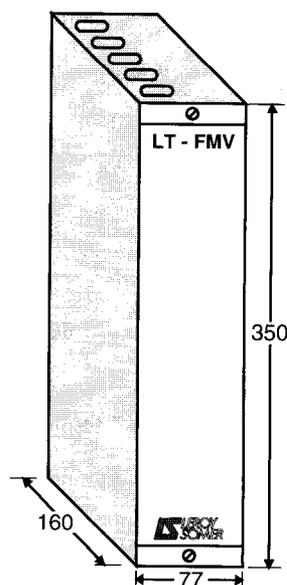
Elles autorisent plusieurs modes de commandes : référence de vitesse analogique par potentiomètre, commande logique par boutons poussoirs + vite/- vite ou vitesses pré-réglées.

Association avec modulateurs FMV 2306

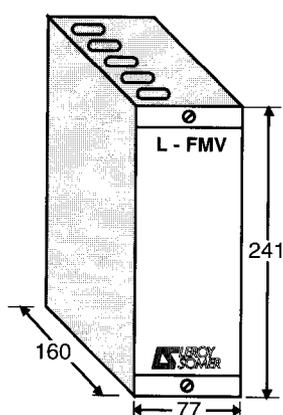
LT - FMV	FMV 2306 1,5T à 11T
L - FMV	FMV 2306 16T à 100T

7.3.2 - Encombrement

LT - FMV

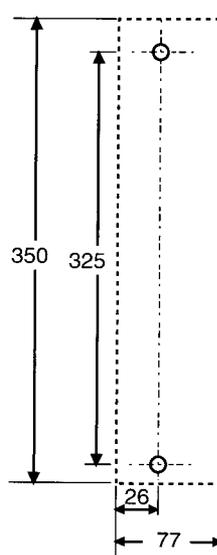


L - FMV

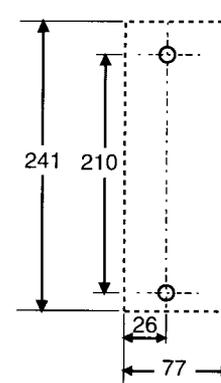


7.3.3 - Implantation

LT - FMV



L - FMV



Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

7.4 - Filtres réseau FLT - FMV

Ils sont utilisés pour réduire les émissions électromagnétiques des modulateurs et répondre ainsi aux normes européennes EN-50081.2 sur toute la gamme de fréquence de découpage disponible. (Voir § 3.3).

7.4.1 - FMV 2306 1.5T à 11T et FMV 2306 AS 1.5T à 11T

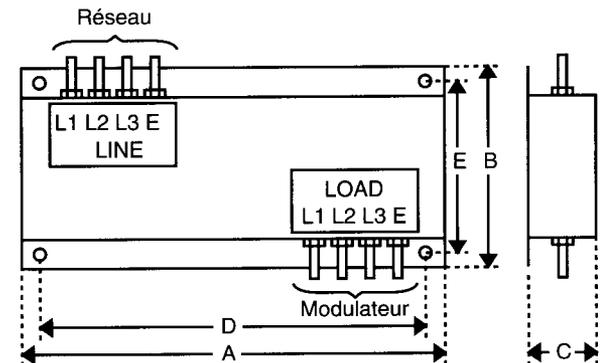
Le filtre est livré, monté à l'intérieur du modulateur et aucun espace n'est à prévoir pour son implantation. L'alimentation du modulateur est alors réalisée par le dessus du boîtier.

Calibre FMV	Référence filtre	I_N filtre (A)	Courant de fuite (mA)*
2306 1.5T à 11T 2306 AS 1.5T à 11T	FLT - FMV 11	20	12

* Pour un réseau 415V, 50 Hz.

7.4.2 - FMV 2306 16T à 100T et FMV 2306 AS 16T à 100T

Le filtre se présente sous la forme d'un parallélépipède qui doit être implanté directement au dessus du modulateur. La longueur des câbles de connections au modulateur ne devra pas excéder 300mm.



Calibre FMV	Référence filtre	I_N filtre (A)	Courant de fuite (mA)*	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
2306 16T et 22T 2306 AS 16T et 22T	FLT - FMV 22	30	25	330	190	102	292	165
2306 27T et 33T 2306 AS 27T à 40T	FLT - FMV 33	50	25	330	190	102	292	165
2306 40T 2306 AS 50T	FLT - FMV 40	70	25	330	229	140	292	203
2306 50T à 75T 2306 AS 60T et 75T	FLT - FMV 75	110	25	432	253	127	394	228
2306 100T 2306 AS 100T et 120T	FLT - FMV 100	170	25	490	253	152	451	228

* Pour un réseau 415V, 50 Hz.

7.5 - Selfs triphasées moteur pour atténuation des courants de fuites : SELF - MC

Elles se câblent directement en sortie du modulateur (bornes U, V, W) et permettent de diminuer les courants de fuites ainsi que les perturbations émises.

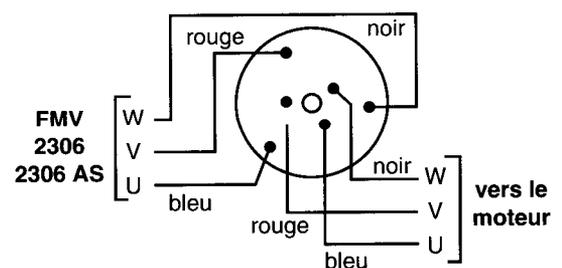
Leur forme est cylindrique et elles sont fixées par un trou lisse central.

Calibre SELF - MC	Calibre FMV 2306 FMV 2306 AS	Dimensions		
		Diamètre	Hauteur	Ø trou
3.5T	1.5T à 3.5T	80	50	5,1
11T	5.5T à 11T	80	50	5,1
27T	16T à 27T	125	55	6,2
50T	33T à 50T	125	65	6,2
75T	60T à 75T	145	90	8,3
120T	100T et 120T	145	200	8,3

Les dimensions sont exprimées en mm.

• Câblage

Les SELF - MC doivent être câblés au plus près du modulateur en respectant le schéma ci-dessous.



7.6 - Câbles de départ de la micro-console CD - CORD

Ils permettent d'éloigner la micro-console du modulateur pour la fixer en façade de coffret ou sur un pupitre grâce aux connecteurs SUB - D 9 broches.

Les longueurs standard sont :

Longueur	Référence
1.5m	CD - CORD 1,5
3m	CD - CORD 3
5m	CD - CORD 5

Pour des longueurs supérieures (jusqu'à 100m maximum) consulter LEROY-SOMER.

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

8 - RECAPITULATIF DES REGLAGES

Paramètre		Réglage usine	Réglage le :	Réglage le :
Pr0	Fréquence minimum de sortie	0		
Pr1	Fréquence maximum de sortie	50		
Pr2	Rampe d'accélération	- FMV 2306 1.5T à 100T : 5.0 - FMV 2306 AS 1.5T à 11T : 5.0 - FMV 2306 AS 16T à 120T : 100		
Pr3	Rampe de décélération	- FMV 2306 1.5T à 100T : 10.0 - FMV 2306 AS 1.5T à 11T : 10.0 - FMV 2306 AS 16T à 120T : 100		
Pr4	Intensité maximum de surcharge : - FMV 2306 - FMV 2306 AS	150 120		
Pr5	Intensité maximum permanente	100		
Pr6	Couple à basse vitesse (BOOST)	2.0		
Pr7	Compensation de glissement	0		
Pr8	Niveau de freinage par injection de courant continu : - FMV 2306 - FMV 2306 AS	150 120		
Pr9	Adresse modulateur - liaison série	11		
PrA	Historique des 10 derniers défauts	-		
Prb	Code de sécurité	0		
b0	Sélection : référence " couple " ou fréquence	1 (fréquence)		
b1	Sélection : démarrage automatique ou commandé - FMV 2306 - FMV 2306 AS	1 (commande)		
b2 - b7	Sélection : mode d'arrêt b2 b7	0 (Arrêt sur rampe ou 0 allongement de la rampe)		
b3	Sélection : BOOST automatique ou manuel.	1 (manuel)		
b4	Sélection : polarité de référence borne 5.	1 (0/10V)		
b5	Sélection : retour vitesse.	1 (sans retour)		
b6	Sélection : mode maître ou esclave.	0 (maître)		
b7	Voir paramètre b2.	0		
b8	Sélection : affichage - fréquence de sortie ou courant.	0 (fréquence)		
b9	Sélection : commande par la micro-console ou bornier.	1 (bornier)		
b10	Sélection : parité (liaison série).	0 (pair)		
b11	Sélection : référence fréquence à distance.	4.20 (4/20 mA)		
b12	Sélection : vitesse d'échange de données par la liaison série.	4.8		
b13	Sélection des paramètres d'origi- ne.	0 (inactif)		
b14	Sélection : Fréquence de découpage et LFm (limite de la fréquence maximum de sortie).	2.9/120		
Prc	Fréquence de base, point nominal : FB	50		
Prd	Accès aux paramètres spécifiques	0		

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Paramètre		Réglage usine	Réglage le :	Réglage le :
Pr10	Saut de fréquence seuil 1	0		
Pr11	Saut de fréquence seuil 2			
Pr12	Saut de fréquence seuil 3			
Pr13	Largeur de saut autour du seuil 1	± 0,5		
Pr14	Largeur de saut autour du seuil 2			
Pr15	Largeur de saut autour du seuil 3			
Pr20	Vitesse pré réglée - 1	0		
Pr21	Vitesse pré réglée - 2			
Pr22	Vitesse pré réglée - 3			
Pr23	Vitesse pré réglée - 4			
Pr24	Vitesse pré réglée - 5			
Pr25	Vitesse pré réglée - 6			
Pr26	Vitesse pré réglée - 7			
Pr27	Fréquence - marche par impulsions	1,5		
b20	Sélection : Marche par impulsions + 3 vitesses pré réglées ou 7 vitesses pré réglées.	0 (3 vitesses + JOG)		
b21 - b23	Sélection : Rampes d'accélération et de décélération standard ou spécifiques	0 - 0		
b24	Fonction de la borne 19.	0		
b26	Dévalidation de la détection " Ac uu ".	0		
b27	Freinages spécifiques	0		
b28	Validation de la boucle de régulation P.I.	0 (dévalidé)		
Pr30	Accélération vitesse pré réglée - 1	FMV 2306 : 5,0 FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 5,0 FMV 2306 AS 16T à 120T : 100		
Pr31	Accélération vitesse pré réglée - 2			
Pr32	Accélération vitesse pré réglée - 3			
Pr33	Accélération vitesse pré réglée - 4			
Pr34	Accélération vitesse pré réglée - 5			
Pr35	Accélération vitesse pré réglée - 6			
Pr36	Accélération vitesse pré réglée - 7			
Pr37	Accélération - marche par impulsions	0,2		
Pr40	Décélération vitesse pré réglée - 1	FMV 2306 : 10,0 FMV 2306 AS 1,5T à 11T : 10,0 FMV 2306 AS 16T à 120T : 100		
Pr41	Décélération vitesse pré réglée - 2			
Pr42	Décélération vitesse pré réglée - 3			
Pr43	Décélération vitesse pré réglée - 4			
Pr44	Décélération vitesse pré réglée - 5			
Pr45	Décélération vitesse pré réglée - 6			
Pr46	Décélération vitesse pré réglée - 7			
Pr47	Décélération - marche par impulsions	0,2		
Pr50	Nombre des effacements défaut automatiques.	0		
Pr51	Temporisation des effacements défaut automatiques.	1		

Modulateurs de fréquence

FMV 2306

FMV 2306 AS

Paramètre		Réglage usine	Réglage particulier	Réglage particulier
b50	Sélection de la fonction du relais, bornes 1 - 2 - 3 : état modulateur ou fréquence minimum. - FMV 2306 1,5T à 11T FMV 2306 AS 1,5T à 11T	0 (état modulateur)		
	Sélection de la fonction du relais, bornes R1 - R2 - R3 : modulateur en marche ou fréquence atteinte. - FMV 2306 16T à 100T FMV 2306 AS 16T à 120T	0 (en marche)		
b51	Validation de la touche "FWD/REV".	0 (dévalidé)		
b52	Validation de la reprise à la volée.	0 (dévalidé)		
b53	Sélection de la sortie logique A0 : modulateur en marche ou fréquence minimum. - FMV 2306 1,5T à 11T FMV 2306 AS 1,5T à 11T	0 (en marche)		
	Sélection de la sortie logique A3 : alarme surcharge ou état modulateur. - FMV 2306 16T à 100T FMV 2306 AS 16T à 120T	0 (surcharge)		
b54	Sélection : courbe U/f fixe ou dynamique.	0 (U/f fixe)		
b55	Rampes à la disparition du réseau.	0 (Pr3 et Pr2)		
b56	Traitement des défauts mineurs.	0 (arrêt en roue libre)		

Notes

Notes



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULEME CEDEX-FRANCE

ADRESSE A CONTACTER :