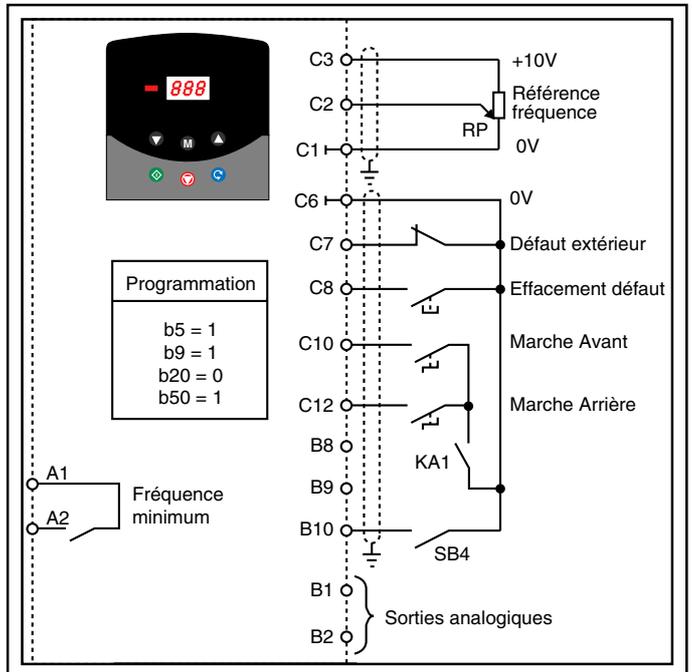


**Cette notice doit être transmise  
à l'utilisateur final**



## FMV 2107 / FMV 2307

### Modulateurs de fréquence numériques pour moteurs asynchrones

#### Installation et maintenance

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 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 )

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 son arrêt 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 les possibilités de redémarrage en cas d'arrêt non programmé du moteur.

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

Si le moteur ou la machine ne sont pas prévus mécaniquement pour supporter de telles vitesses, l'utilisateur peut être exposé à de graves dommages consécutifs à leur détérioration mécanique.

Il est important que l'utilisateur s'assure avant de programmer une vitesse élevée que le système puisse la supporter.

Le modulateur de fréquence est un composant destiné à être incorporé dans une installation ou machine électrique, il est donc de la responsabilité de l'utilisateur de prendre à sa charge les moyens nécessaires au respect des normes, de la réglementation et de la législation en vigueur.

Le matériel objet de la présente notice ne peut pas être considéré comme un organe de sécurité de l'installation ou de la machine dans laquelle il est intégré. Il appartient donc au fabricant de la machine ou au concepteur de l'installation de prévoir les dispositifs permettant d'assurer la sécurité des biens et des personnes.

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

.....

Notice correspondant à la version 01.02.03  
Evolution de la notice réf. 2135-4.33/c - 6.96

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307



### INSTRUCTIONS DE SECURITE ET D'EMPLOI RELATIVES AUX MODULATEURS DE FREQUENCE (Conformes à la directive basse tension 73/23/CEE modifiée 93/68/CEE)

#### 1 - Généralités

Selon leur degré de protection, les modulateurs de fréquence peuvent comporter, pendant leur fonctionnement, des parties nues sous tension, éventuellement en mouvement ou tournantes, ainsi que des surfaces chaudes.

Le retrait non justifié des protections, une mauvaise utilisation, une installation défectueuse ou une manœuvre inadaptée peuvent entraîner des risques graves pour les personnes, les animaux et les biens.

Pour informations complémentaires, consulter la documentation.

Tous travaux relatifs au transport, à l'installation, à la mise en service et à la maintenance doivent être exécutés par du personnel qualifié et habilité (voir CEI 364 ou CENELEC HD 384, ou DIN VDE 0100 et, ainsi que les prescriptions nationales d'installation et de prévention d'accidents).

Au sens des présentes instructions de sécurité fondamentales, on entend par personnel qualifié des personnes compétentes en matière d'installation, de montage, de mise en service et d'exploitation du produit et possédant les qualifications correspondant à leurs activités.

#### 2 - Utilisation

Les modulateurs de fréquence sont des composants destinés à être incorporés dans les installations ou machines électriques.

En cas d'incorporation dans une machine, leur mise en service est interdite tant que la conformité de la machine avec les dispositions de la Directive 89/392/CEE (directive machine) n'a pas été vérifiée. Respecter la norme EN 60024 stipulant notamment que les actionneurs électriques (dont font partie les modulateurs de fréquence) ne peuvent pas être considérés comme des dispositifs de coupure et encore moins de sectionnement.

Leur mise en service n'est admise que si les dispositions de la Directive sur la compatibilité électromagnétique (89/336/CEE, modifiée 92/31/CEE) sont respectées.

Les modulateurs de fréquence répondent aux exigences de la Directive Basse Tension 73/23/CEE, modifiée 93/68/CEE. Les normes harmonisées de la série DIN VDE 0160 en connexion avec la norme VDE 0660, partie 500 et EN 60146/VDE 0558 leur sont applicables.

Les caractéristiques techniques et les indications relatives aux conditions de raccordement selon la plaque signalétique et la documentation fournie doivent obligatoirement être respectées.

#### 3 - Transport, stockage

Les indications relatives au transport, au stockage et au maniement correct doivent être respectées.

Les conditions climatiques spécifiées dans le manuel technique doivent être respectées.

#### 4 - Installation

L'installation et le refroidissement des appareils doivent répondre aux prescriptions de la documentation fournie avec le produit.

Les modulateurs de fréquence doivent être protégés contre toute contrainte excessive. En particulier, il ne doit pas y avoir déformation de pièces et/ou modification des distances d'isolement des composants lors du transport et de la manutention. Eviter de toucher les composants électroniques et pièces de contact.

Les modulateurs de fréquence comportent des pièces sensibles aux contraintes électrostatiques et facilement endommageables par un maniement inadéquat. Les composants électriques ne doivent pas être endommagés ou détruits mécaniquement (le cas échéant, risques pour la santé !).

#### 5 - Raccordement électrique

Lorsque des travaux sont effectués sur le modulateur de fréquence sous tension, les prescriptions nationales pour la prévention d'accidents doivent être respectées.

L'installation électrique doit être exécutée en conformité avec les prescriptions applicables (par exemple sections des conducteurs, protection par coupe-circuit à fusibles, raccordement du conducteur de protection). Des renseignements plus détaillés figurent dans la documentation.

Les indications concernant une installation satisfaisant aux exigences de compatibilité électromagnétique, tels que le blindage, mise à la terre, présence de filtres et pose adéquate des câbles et conducteurs) figurent dans la documentation qui accompagne les modulateurs de fréquence. Ces indications doivent être respectées dans tous les cas, même lorsque le modulateur de fréquence porte le marquage CE. Le respect des valeurs limites imposées par la législation sur la CEM relève de la responsabilité du constructeur de l'installation ou de la machine.

#### 6 - Fonctionnement

Les installations dans lesquelles sont incorporés des modulateurs de fréquence doivent être équipés des dispositifs de protection et de surveillance supplémentaires prévus par les prescriptions de sécurité en vigueur qui s'y appliquent, telles que la loi sur le matériel technique, les prescriptions pour la prévention d'accidents, etc... Des modifications des modulateurs de fréquence au moyen du logiciel de commande sont admises.

Après la mise hors tension du modulateur de fréquence, les parties actives de l'appareil et les raccordements de puissance sous tension ne doivent pas être touchés immédiatement, en raison de condensateurs éventuellement chargés. Respecter à cet effet les avertissements fixés sur les modulateurs de fréquence.

Pendant le fonctionnement, toutes les portes et protections doivent être maintenues fermées.

#### 7 - Entretien et maintenance

La documentation du constructeur doit être prise en considération.

**Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final.**

# Modulateurs de fréquence

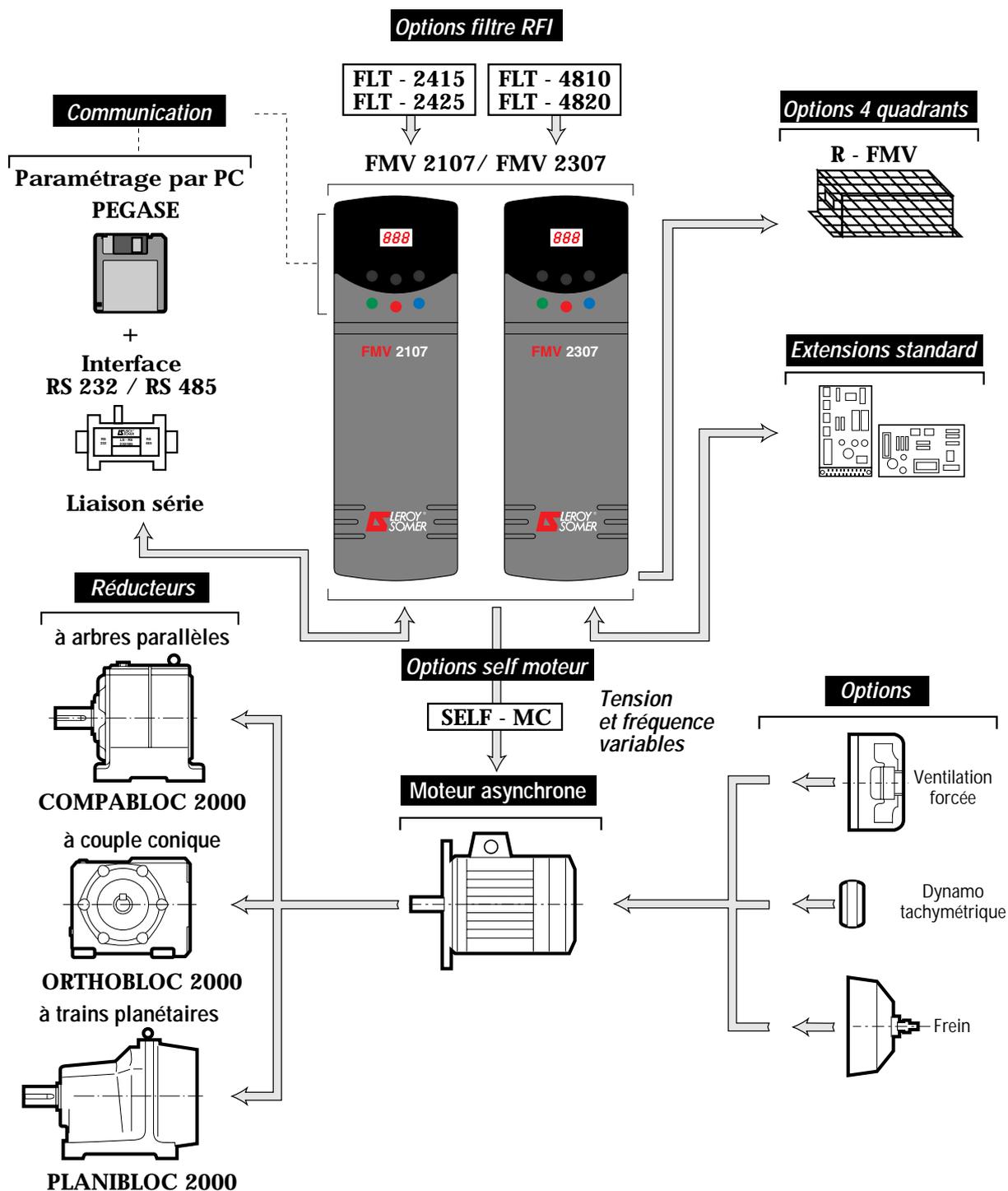
## FMV 2107

## FMV 2307

### AVANT PROPOS

La présente notice décrit la mise en service des modulateurs de fréquence **FMV 2107** et **FMV 2307** 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 2107** désigne les modulateurs de fréquence - Alimentation 200 à 240V monophasée, gamme 1,5M à 3,5M.  
**FMV 2307** désigne les modulateurs de fréquence - Alimentation 200 à 240V triphasée, gamme 1,5TL à 3,5TL,  
 - Alimentation 380 à 480V triphasée, gamme 1,5T à 5,5T.





# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1 - INFORMATIONS GENERALES

#### 1.1 - Principe général de fonctionnement

La vitesse de synchronisme ( $\text{min}^{-1}$ ) 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 2107 / FMV 2307** 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 2107 / FMV 2307** 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 MV** 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 2107 / FMV 2307**. Ainsi, l'ensemble moto-modulateur délivre des performances de couple garanties dans toutes les conditions de fonctionnement (consulter LEROY-SOMER).

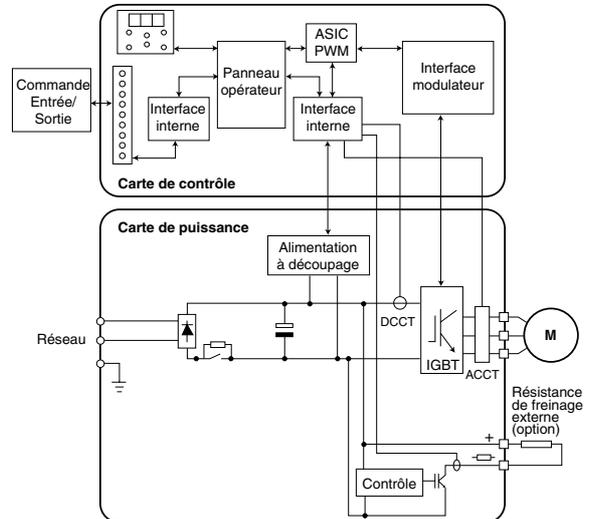
#### 1.1.1 - Description fonctionnelle du modulateur

Le modulateur se compose de :

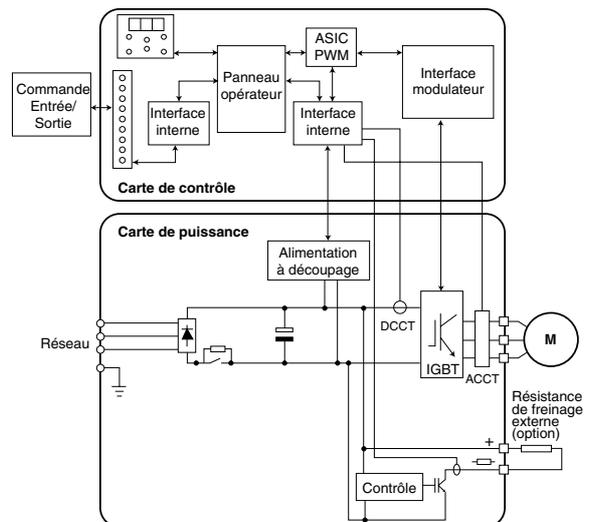
- **Un redresseur** de la tension du réseau, suivi d'un **condensateur de filtrage** donnant une tension continue fixe qui dépend de la tension du réseau.
- **Un onduleur** : cette tension continue alimente l'onduleur à 6 transistors (IGBT). L'onduleur convertit la tension continue en une tension alternative modulée en tension et en fréquence.
- **Trois mesures internes de courant** pour le bus continu, la sortie de l'onduleur et le transistor de freinage.
- **Une carte électronique de contrôle**, comportant : le microprocesseur, le circuit ASIC générateur du MLI (PWM) et les circuits d'amplification des signaux de commande de puissance.
- **Un panneau opérateur** permettant le paramétrage, la lecture d'informations et la commande du modulateur.

#### 1.1.2 - Schémas fonctionnels

##### - FMV 2107



##### - FMV 2307



# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1.2 - Désignation du produit

Exemples : FMV 2107 - 1.5M, FMV 2307 - 1,5TL et FMV 2307 - 1,5T

**FMV 2107** : modulateur de fréquence à usage général et alimentation monophasée 200V/240V.

**FMV 2307** : modulateur de fréquence à usage général et alimentation triphasée

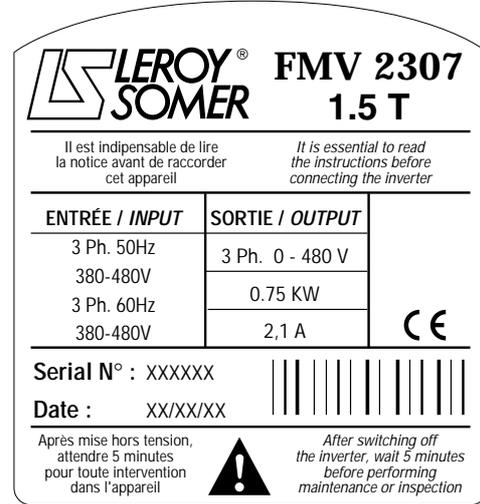
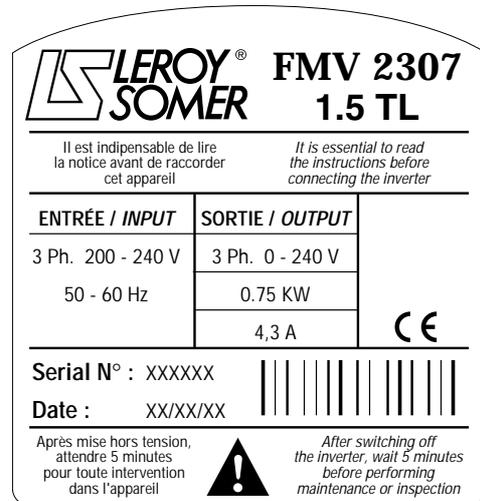
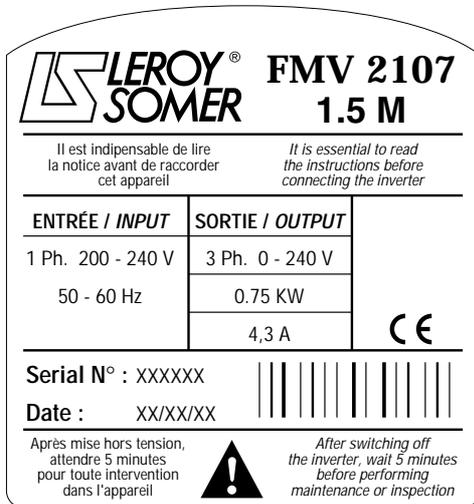
**1.5** = Calibre en kVA.

**M** = Alimentation monophasée.

**TL** = Alimentation triphasée 200V/240V.

**T** = Alimentation triphasée 380V/480V.

Cette appellation est reproduite sur la plaque signalétique.



### 1.3 - Caractéristiques

#### 1.3.1 - Caractéristiques électriques

Caractéristiques	FMV 2107 1,5M à 3,5M			FMV 2307 1,5TL à 3,5TL			FMV 2307 1,5T à 5,5T					
	1,5M	2,5M	3,5M	1,5TL	2,5TL	3,5TL	1,5T	2T	2,5T	3,5T	4,5T	5,5T
Réseau d'alimentation	monophasé 200 à 240V à ±10% 48 à 62 Hz			triphasé 200 à 240V à ±10% 48 à 62 Hz			triphasé 380 à 480V ±10% 48 à 62 Hz					
Calibre	1,5M	2,5M	3,5M	1,5TL	2,5TL	3,5TL	1,5T	2T	2,5T	3,5T	4,5T	5,5T
Intensité réseau (A)	7	14	18	5	10	13	3,5	4,5	5,5	9	11	13
Intensité de sortie (A)	4,3	7	10	4,3	7	10	2,1	2,8	3,8	5,6	7,6	9,5
Puissance moteur (kW)	0,75	1,5	2,2	0,75	1,5	2,2	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4
Tension de sortie (V)	de 0V à la tension d'alimentation			de 0V à la tension d'alimentation			de 0V à la tension d'alimentation					
Nombre maxi de mise sous tension par heure	20			20			20					
Résistance de freinage valeur mini (Ω)	33			33			82					

Nota : La valeur du courant réseau est une valeur typique qui dépend de l'impédance de la source. Plus l'impédance est élevée, plus le courant est faible.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1.3.2 - Caractéristiques et fonctions

CARACTERISTIQUES					
Mode de régulation	Lois Tension/Fréquence				
Régulation	Référence Fréquence. Référence " Couple " : régulation du courant dans le moteur.				
Lois :	Rapport U/f réglable par la fréquence de base.				
Tension (U) / Fréquence (f)	Courbe U/f fixe : couple constant, ou U/f dynamique : couple variable en fonction de la charge.				
Fréquence de découpage	Fréquence de découpage (kHz)	2,9	5,9	8,8	11,7
	Fréquence maxi de sortie (Hz)	120	240	480	960
Précision de fréquence	± 0,01 % de la plage maximum réglée pour une référence numérique (vitesse pré-réglée ou liaison série).				
Résolution de la fréquence	- Référence par liaison série : 0,001 Hz. - Référence numérique * < 100 : 0,1 Hz. - Référence numérique * ≥ 100 : 1 Hz. - Résolution 10 bits - Précision 8 bits.				
Incrémentation des paramètres	P2 et P3 : proportionnels à l'affichage. P0, P1, P7, P10 à P15 et P20 à P27 : 0,1 Hz pour LFm < 480 Hz, 0,3 Hz pour LFm > 480 Hz et 0,5 Hz pour LFm = 960 Hz.				
Résolution de l'affichage	0,1 Hz de 0 à 100, 1 de 101 à 999.				
Compensation de glissement	Fréquence de sortie maxi (Hz)	120	240	480	960
	Plage de compensation (Hz)	0 à 5	0 à 10	0 à 20	0 à 25
Capacité de surcharge	150 % In pendant 60s.				
Freinage	Freinage hypersynchrone : - modulateur seul, - avec options R - FMV. Freinage par injection de courant continu.				
Couple à basse fréquence (Boost)	- Fixe par programmation. - Auto-ajustable en fonction de la charge.				
PILOTAGE					
Pilotage modulateur	Par le panneau opérateur. Par le bornier. Par la liaison série.				
Référence fréquence	Référence analogique : - en tension : 0 à +10V ou ±10V (impédance d'entrée 110 kΩ), - en courant : 4 à 20mA, 20 à 4mA, 0 à 20mA (impédance 100Ω). Référence numérique : - par vitesse pré-réglée, - par commande au panneau opérateur, - par liaison série.				
Référence couple	Référence analogique : 0 à +10Vcc (impédance 27 kΩ). Référence numérique : programmable par la liaison série.				
Limitation de couple	Par référence analogique (impédance 27 kΩ).				
Commutation de référence fréquence Locale/Distance	Par borne C11 - Locale : en tension borne C2, - Distance : en courant borne C5, suivant b11.				
Marche Avant/Arrière	Par le bornier borne C10 Marche Avant, borne C12 Marche Arrière. Par le panneau opérateur. Par la liaison série.				

\* Référence numérique : par vitesse pré-réglée ou panneau opérateur.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1.3.2 - Caractéristiques et fonctions (suite)

<b>FONCTIONNEMENT</b>	
Rampes accélération/ décélération	Réglages séparés de 0.2 à 600 s : courbe linéaire.
Vitesses préréglées	Soit : 3 vitesses préréglées (plus la référence) + fonction marche par impulsions. Soit : 7 vitesses préréglées (plus la référence).
Rampes accélération/ décélération des vitesses préréglées	Sélection : - des rampes de la référence analogique, - des rampes spécifiques indépendantes
Limitation de la fréquence Minimum/Maximum	Variation de la référence entre 2 butées.
Saut de fréquence	3 sauts de fréquence avec largeur de saut réglable, pour éviter les phénomènes de résonance mécanique.
Fonctionnement marche par impulsions	Fréquence réglable : 0 à 15 Hz. Rampes d'accélération et de décélération séparées : 0,2 à 600s.
Mode d'arrêt	Arrêt roue libre : arrêt instantané de l'alimentation moteur. Freinage sur rampe (suivant 2 modes). Freinage par injection de courant continu.
Freinage par injection de courant continu	Couple de freinage : 40 à 150 % In. Freinage jusqu'à l'arrêt du moteur et couple de maintien pendant 1 seconde.
Redémarrage automatique après un défaut	- 1 à 5 tentatives de redémarrage, - réglage de 1 à 5 s entre 2 tentatives, - le défaut extérieur " Et " n'est pas concerné.
Reprise à la volée	Possibilité de démarrer le modulateur lorsque le moteur tourne.
Protection	Accès aux paramètres limité par un code d'accès.
<b>DEFAUTS</b>	
Perte de référence courant (4-20 / 20 - 4 mA)	Valeur de la référence < 3 mA. La fonction peut être dévalidée par b26.
Défaut unité centrale	Défaut interne modulateur dès la mise sous tension.
Défaut externe	Défaut forcé via le bornier ou via la liaison série.
surcharge (I x t)	Relais thermique électronique.
Surchauffe modulateur	Protection du modulateur par sondes thermiques sur le refroidisseur.
Surchauffe moteur	Sonde CTP : - déclenchement pour résistance CTP > 3 kΩ (moteur trop chaud), - remise à zéro pour résistance CTP = 1,8 kΩ. Sonde PTO.
Surintensité	185 % du courant nominal.
Court-circuit Phase - phase Phase - Terre	Protection contre les courts-circuits entre phases et les mises à la terre à la sortie du modulateur.
Défaut manque phase/ déséquilibre de phase	Coupure du réseau Baisse de la tension d'alimentation : - < 170V pour FMV 2107 et 2307 TL, - < 323V pour FMV 2307 T. Déséquilibre en tension de 2 %.
Défaut sous tension	Tension bus continu en dessous de sa plage de fonctionnement.
Défaut surtension	Pour un temps de décélération inadapté ou pour un réseau d'alimentation trop élevé.
Défaut alimentation interne	Surveillance des alimentations internes du modulateur.
Effacement des défauts	Acquittement des défauts : touche " STOP/RESET " du panneau opérateur ou borne C8 du bornier, suivant le mode de commande.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

<b>SIGNALISATIONS</b>	
Affichage	Sur le panneau opérateur : - fréquence de sortie en Hz, ou - courant de sortie en % du courant nominal I <sub>n</sub> .
Relais affectable	Relais 240 VAC - 4A (charge résistive). Activé lorsque : le modulateur n'est pas en défaut ou la fréquence est supérieure à la fréquence minimum (P0).
Sortie logique affectable	Collecteur ouvert : source interne 24V, 100 mA. Activée lorsque : le modulateur est en marche ou la fréquence est supérieure à la fréquence minimum.
Image de la fréquence signal analogique	- 0 à ±10V, 5mA, précision ±2 % : 0V = fréquence nulle, 10V = fréquence maxi. réglée. - 4 à 20 mA précision ± 2 % : 4 mA = fréquence nulle, 20 mA = fréquence maxi. réglée.
Image de la charge du moteur : signal analogique	- 0 à ± 10V, 5 mA, précision ± 10 % pour F > 15 Hz, 0V = courant nul, 10V = 1,5 I <sub>n</sub> - 4 à 20mA, précision ± 10 % pour F > 15 Hz, 4mA = courant nul, 20mA = 1,5 I <sub>n</sub> .
Sortie logique courant moteur atteint	- 0V : courant inférieur à P5 - 10V : P5 atteint
Diagnostic	Les 10 derniers défauts sont mémorisés.
<b>LIAISON SERIE</b>	Communication : automate, PC, etc... RS 485 et RS 422, protocole ANSI x 3.28 - 2.5 - A4.
<b>OPTIONS</b>	
Filtres atténuateurs de radio-perturbation	- FMV 2107 : FLT - 2415 et FLT - 2425 - FMV 2307 : FLT - 4810 et FLT - 4820
SelFs d'atténuation des courants de fuite	SELF - MC 3,5T et 11T
Freinage sur résistances (4 quadrants) R - FMV	- FMV 2107 et FMV 2307 TL : R-FMV 140M et R-FMV 320M - FMV 2307 T : R-FMV 320T à R-FMV 640T
Logiciel de commande et de supervision	PEGASE

## 1.4 - Caractéristiques d'environnement

### 1.4.1 - Généralités

Caractéristiques	Niveau
Indice de protection	IP21
Température de stockage	- 40°C à + 50°C, 12 mois maximum sans condensation.
Température de fonctionnement	- 10°C à + 50°C.
Altitude	• ≤ 1000 m sans déclassement. • Déclassement : 1 % de I <sub>n</sub> par 100 m au dessus de 1000m jusqu'à 4000 maximum.
Humidité	Sans condensation.
Vibrations	Suivant CEI 68-2-34 (accélération 0,01g <sup>2</sup> /Hz)
Chocs	Suivant CEI 68-2-27 (accélération crête 50g)

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1.4.2 - Installation en armoire

**⚠ Les modulateurs FMV 2107 - FMV 2307 ont un indice de protection IP 21. Ils sont destinés à être installés dans une armoire ou un coffret pour les protéger des poussières conductrices et de la condensation et interdire l'accès aux personnes non habilitées.**

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)

Fréquence de découpage	FMV 2107			FMV 2307			FMV 2307					
	1,5M	2,5M	3,5M	1,5TL	2,5TL	3,5TL	1,5T	2T	2,5T	3,5T	4,5T	5,5T
2.9 kHz	64	67	82	52	62	81	41	46	55	75	90	110
5.9 kHz	70	73	115	61	72	93	44	57	67	89	105	120
8.8 kHz	88	93	131	67	80	108	49	65	73	97	120	135
11.7 kHz	90	114	140	71	85	124	61	72	89	119	138	148

#### - Tableau des débits des ventilations forcées (m<sup>3</sup> min)

Ventilation forcée	FMV 2107			FMV 2307			FMV 2307					
	1,5M	2,5M	3,5M	1,5TL	2,5TL	3,5TL	1,5T	2T	2,5T	3,5T	4,5T	5,5T
Débit (m <sup>3</sup> min)	-	0,72	0,72	-	0,72	0,72	-	-	0,72	0,72	0,72	0,72

#### b - Mise en armoire non ventilée

La superficie mini d'échange de chaleur requise se calcule suivant la formule :

$$S = \frac{P_j}{k (T_j - T_{amb})}$$

où :

P<sub>j</sub> = perte de tous les éléments qui produisent de la chaleur (W).

T<sub>j</sub> = température ambiante maxi de fonctionnement (°C).

T<sub>amb</sub> = température ambiante externe maximum (°C).

k = coefficient de transmission thermique.

S = surface d'échange (m<sup>2</sup>).

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

Exemple : mise en armoire, non ventilée, IP 54 d'un FMV (l'armoire étant adossée au mur).

P<sub>j</sub> = 114W (FMV 2107 2,5M) pour F découpage = 11,7kHz.

T<sub>j</sub> = 40°C.

T<sub>amb</sub> = 30 °C par exemple.

k = 5,5.

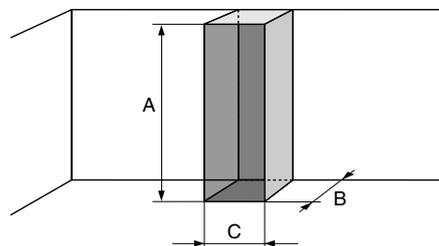
La surface d'échange calculée est S = 2,07m<sup>2</sup> et

S = 2 (AB) + AC + BC.

En prenant les valeurs suivantes pour A et B :

A = 1,8 m (hauteur) - B = 0,6 m (profondeur),

on calcule C = 0,39 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<sup>3</sup>/h se calcule suivant la formule

$$V = \frac{3.1 P_j}{T_j - T_{amb}} = 35,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

pour l'exemple précédent.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 1.5 - Masses et encombrements

#### 1.5.1 - Masses

FMV 2107	Masse en kg
1,5M	3,05
2,5M	3,25
3,5M	3,35

FMV 2307	Masse en kg
1,5TL	3,05
2,5TL	3,25
3,5TL	3,35

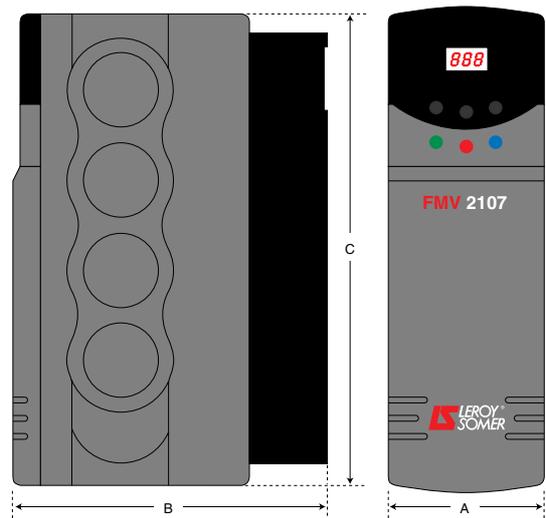
FMV 2307	Masse en kg
1,5T	3,05
2T	3,10
2,5T	3,10
3,5T	3,10
4,5T	3,40
5,5T	3,40

#### 1.5.2 - Encombrements

Ceux-ci sont identiques pour les modulateurs :

- FMV 2107 1,5M à 3,5M
- FMV 2307 1,5TL à 3,5TL
- FMV 2307 1,5T à 5,5T

#### Dimensions hors tout



Repère	A	B	C
Dimensions (mm)	91	200	293

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 2 - INSTALLATION MECANIQUE

**!** Il est de la responsabilité du propriétaire ou de l'utilisateur de s'assurer que l'installation, l'exploitation, l'entretien du modulateur et de ses options sont effectués dans le respect de la législation relative à la sécurité des personnes, des animaux et des biens et des réglementations en vigueur dans le pays où il est utilisé.

#### 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,
- les accessoires de fixation sont inclus,
- la plaque signalétique correspond avec le réseau d'alimentation et le moteur.

#### 2.2 - Précautions d'installation

Les modulateurs **FMV 2107** et **FMV 2307** doivent être installés dans une atmosphère saine, à l'abri des poussières conductrices, des gaz corrosifs et des chutes d'eau.

Lors de l'installation en armoire, implanter le modulateur verticalement en prévoyant un espace libre de 100 mm au dessus et au dessous.

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

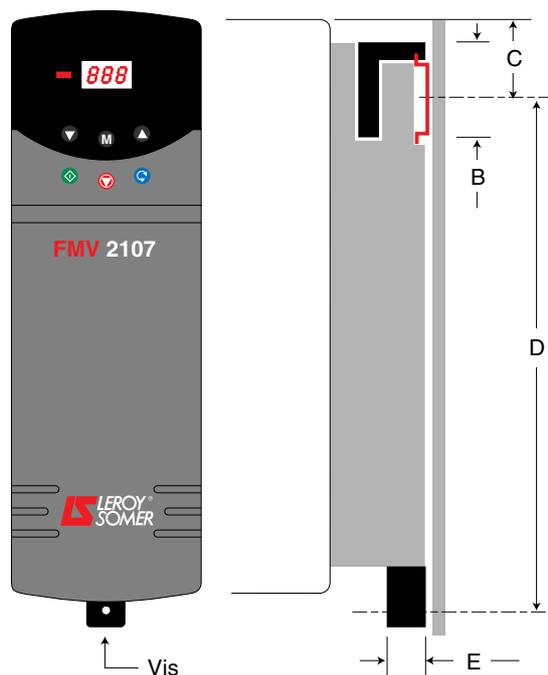
#### 2.3 - Implantation du modulateur

##### 2.3.1 - Généralités

La mise en place du modulateur est identique pour les modulateurs FMV 2107 et FMV 2307.

Suivant les accessoires de fixation utilisés, le modulateur peut être implanté : sur rail DIN, sur grille, refroidisseur extérieur à l'armoire.

##### 2.3.2 - Montage sur rail DIN

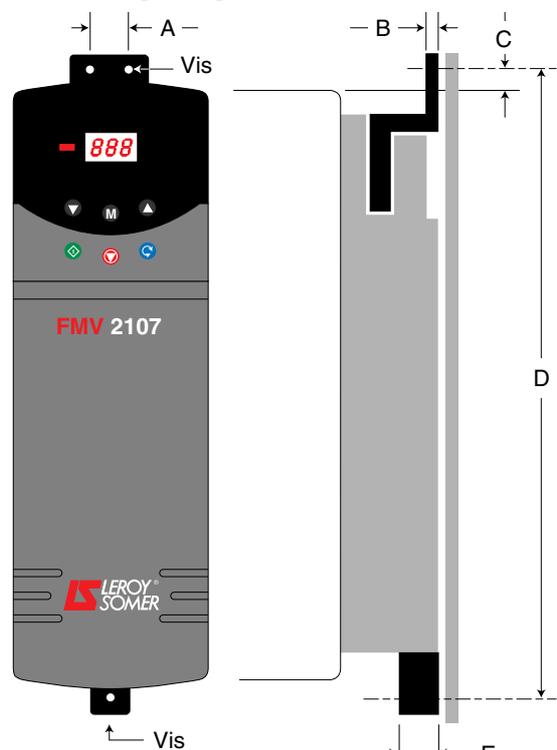


Repère	B	C	D	E	Vis
Dimensions (mm)	35	37,5	258	15	M5

Le modulateur est livré avec le support de rail DIN monté sur le refroidisseur.

- 1) Suspendre le modulateur sur le rail DIN en inclinant le haut vers l'arrière.
- 2) Introduire la patte de fixation dans la rainure en bas du refroidisseur.
- 3) Fixer la patte sur le châssis à l'aide d'une vis M5.

##### 2.3.3 - Montage sur grille

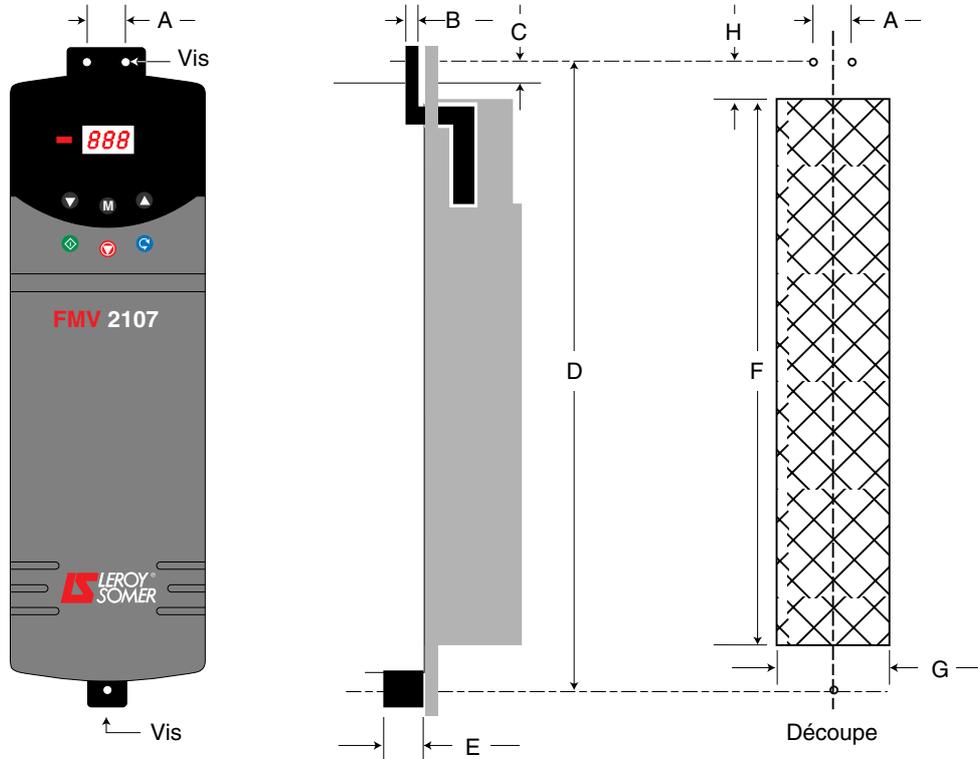


Repère	A	B	C	D	E	Vis
Dimensions (mm)	16	6,5	7,5	303	15	M5

- 1) Démonter le support de rail DIN et conserver la vis M5.
- 2) Fixer le support en forme de Z en haut du refroidisseur à l'aide de la vis M5.
- 3) Fixer le modulateur sur la grille à l'aide de 2 vis M5.
- 4) Introduire la patte de fixation dans la rainure en bas du refroidisseur.
- 5) Fixer la patte sur la grille à l'aide d'une vis M5.

# Modulateurs de fréquence FMV 2107 FMV 2307

## 2.4 - Montage refroidisseur extérieur à l'armoire



Repère	A	B	C	D	E	F	G	H	Vis
Dimensions (mm)	16	6,5	7,5	303	15	269	78	20	M5

- 1) Effectuer la découpe et le perçage du panneau arrière de l'armoire.
- 2) Démonter le support de rail DIN et conserver la vis M5.
- 3) Fixer le support en forme de Z en haut du refroidisseur.
- 4) Introduire le modulateur dans la découpe du panneau arrière et le fixer à l'aide de 2 vis M5.
- 5) Introduire la patte de fixation dans l'orifice en bas du boîtier.
- 6) Fixer la patte sur le panneau arrière de l'armoire.

**ATTENTION** : S'assurer que le débit d'air à l'arrière de l'armoire est suffisant.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3 - RACCORDEMENTS

**⚠** Les tensions présentes sur les borniers de puissance et les câbles qui y sont raccordés peuvent provoquer des chocs électriques mortels. La fonction arrêt du modulateur ne protège pas des tensions élevées présentes.

Le modulateur contient des condensateurs qui restent chargés à une tension mortelle après coupure de l'alimentation.

Après mise hors tension du modulateur attendre 15mn (pour que les circuits internes déchargent les condensateurs) avant de retirer le capot de protection. En cas de doute mesurer la tension entre les bornes de puissance + et -, si la mesure ne décroît pas en dessous de 40V, connecter une résistance entre les bornes pour décharger les condensateurs.

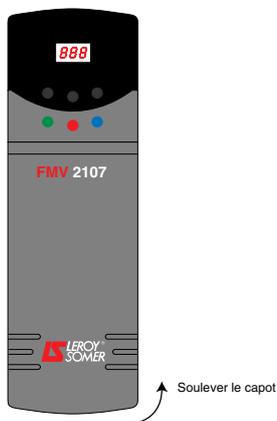
L'alimentation du modulateur doit être protégée contre les surcharges et les court-circuits.

Il est impératif de respecter les calibres des protections.

Le raccordement des borniers de contrôle est identique pour tous les modulateurs : **FMV 2107 et FMV 2307**

Le raccordement des borniers de puissance diffère suivant le type et le calibre du modulateur.

Pour accéder aux borniers de contrôle et de puissance, enlever le capot inférieur en le soulevant par le passage de câbles, voir figure ci-dessous.



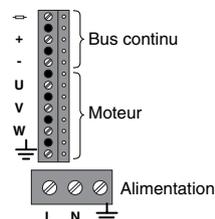
#### 3.1 - Borniers de puissance

##### 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,
- Il est impératif de protéger les résistances de freinage optionnelles R - FMV, par un relais thermique calibré au courant efficace des résistances.

#### 3.1.1 - FMV 2107 1,5M à 3,5M

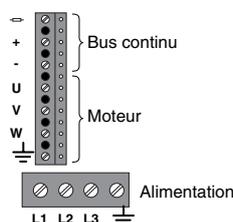
Le bornier d'alimentation est situé dans la partie basse du produit, les borniers moteur et le bus continu à gauche et au dessus.



Repère	Fonction
L - N	Alimentation monophasée du modulateur
	Raccordement à la terre vers le réseau
+	Raccordement de la résistance R - FMV optionnelle
-	- Bus continu
U - V - W	Alimentation du moteur (voir § 3.1.3)
	Raccordement de la terre vers le moteur

#### 3.1.2 - FMV 2307 1,5TL à 3,5TL - FMV 2307 1,5T à 5,5T

Le bornier d'alimentation est situé dans la partie basse du produit, les borniers moteur et le bus continu à gauche et au dessus.



Repère	Fonction
L1 - L2 - L3	Alimentation triphasée du modulateur
	Raccordement à la terre vers le réseau
+	Raccordement de la résistance R - FMV optionnelle (valeur mini voir § 1.3.1)
-	- Bus continu
U - V - W	Alimentation du moteur (voir § 3.1.3)
	Raccordement de la terre vers le moteur

#### 3.1.3 - Couplage des moteurs

Les moteurs 230V/400V d'alimentation seront couplés comme suit :

Modulateur	Couplage moteur
FMV 2107 1,5M à 3,5M	$\Delta$
FMV 2307 1,5TL à 3,5TL	$\Delta$
FMV 2307 1,5T à 5,5T	Y

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

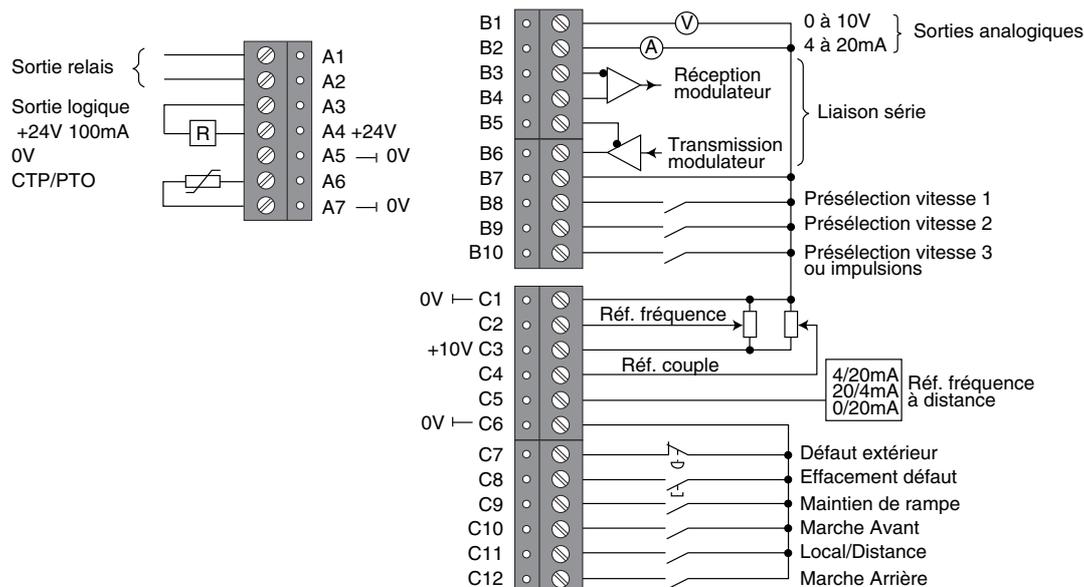
### 3.2 - Borniers de contrôle



Pour des raisons de sécurité relier une des bornes communes 0V à la terre ou isoler physiquement les connecteurs de contrôle.

Associer un modulateur configuré en logique négative à un automate fonctionnant en logique positive provoquera la mise en marche du modulateur lors de sa mise sous tension.

Lorsque le relais interrompt un circuit alternatif, raccorder directement le neutre borne A2 et l'appareil borne A1. Ne pas utiliser le relais avec une source alternative supérieure à la catégorie II (suivant CEI 664-1).



Bornes	Fonction	Type	Caractéristiques électriques
A1 A2	Contacts du relais programmable	Sortie relais	240VAC - 4A charge résistive Contact fermé lorsque : - le modulateur est sous tension et n'est pas en défaut (b50 = 0), - le modulateur n'est pas en défaut et la fréquence est supérieure à P0 (b50 = 1).
A3	Sortie programmable	Sortie logique	Collecteur ouvert 24VDC - 100 mA Sortie à 0V lorsque : - le modulateur est en marche (b53 = 0), - la fréquence est minimum (b53 = 1). Raccorder un relais 24VDC entre A3 et A4.
A4	Alimentation	Source interne	+24VDC, ±10 %, 100mA
A5	0V commun aux bornes A7, B7, C1 et C6	-	0V flottant
A6	Retour sonde moteur (type CTP ou PTO) Si aucune sonde moteur n'est utilisée, relier A6 à A7 (0V)	Entrée analogique	U sortie < 2,5V Niveau de déclenchement 3 kΩ ±15 % Niveau de disparition du défaut 1,8 kΩ ±15 %
A7	0V commun aux bornes A5, B7, C1 et C6	-	0V flottant
B1	Image proportionnelle à la fréquence Image proportionnelle à la charge Charge atteinte	Sortie analogique Sortie analogique Sortie logique	Tension : 0 à +10V si b24 = 0 et b25 = 0 0 à +10V si b24 = 0 et b25 = 1 0 ou +10V si b24 = 1 et b25 = 0 ou b24 = 1 et b25 = 1 5 mA maxi
B2	Image proportionnelle à la charge Image proportionnelle à la fréquence	Sortie analogique Sortie analogique	Courant : 4 à 20mA si b24 = 0 ou 1 et b25 = 0 4 à 20mA si b24 = 0 ou 1 et b25 = 1
B3	Liaison série Réception RX	Entrée logique	Entrées non isolées Impédance d'entrée 3,7 kΩ
B4	Liaison série Réception RX	Entrée logique	Niveau logique haut (RX - RX̄ > 0,2V) Niveau logique bas (RX - RX̄ < -0,2V)

**Nota :** Les sorties analogiques B1 et B2 ne sont que des indications et ne peuvent être utilisées pour des asservissements. La sortie logique A3 est inversée lorsque b5 = 0

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

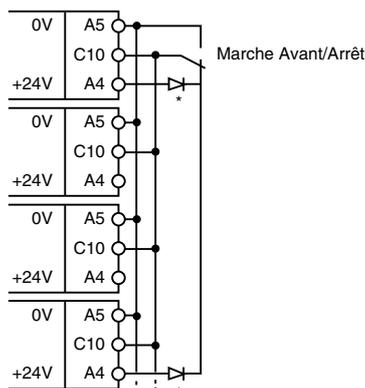
Bornes	Fonction	Type	Caractéristiques électriques
B5	Liaison série Emission TX	Sortie logique	Sorties non isolées 0 à 5VDC, ± 60mA
B6	Liaison série Emission TX	Sortie logique	Niveau logique haut ( $\overline{TX} = +5V$ TX = 0V) Niveau logique bas (TX = 0V TX = 5V)
B7	0V commun aux bornes A5, A7, C1 et C6	-	0V flottant
B8 B9	Sélection de vitesses pré-réglées	Entrées logiques	Sélection par combinaison binaire, (b20 = 0) de 3 vitesses pré-réglées plus la référence
B10	Marche par impulsions ou extension vitesses pré-réglées	Entrée logique	Si b20 = 0 --> Marche par impulsions, Si b20 = 1 --> Sélection par combinaison binaire avec B8 et B9 de 7 vitesses pré-réglées plus la référence.
C1	0V commun aux bornes A5, A7, B7 et C6	-	0V flottant
C2	Référence fréquence en tension	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 94 kΩ - 0 à +10VDC - source de tension ou potentiomètre 10 kΩ, - ±10VDC - source de tension externe.
C3	Alimentation des potentiomètres référence fréquence et couple	Sortie analogique	+10VDC, ±2 %, 5mA maximum
C4	Référence couple ou limitation de couple	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 27 kΩ 0 à 10VDC = source de tension ou potentiomètre 10 kΩ
C5 *	Référence fréquence en courant	Entrée analogique	Impédance d'entrée = 100 Ω Signal courant = 4 à 20mA, 20 à 4mA, 0 à 20mA Validation par borne C11 sélection par b11
C6	0V commun aux bornes A5, A7, B7 et C1	-	0V flottant
C7	Défaut extérieur	Entrée logique	Rupture de 0V = Défaut externe
C8	Effacement défaut	Entrée logique	Impulsion de 0V = Effacement défaut
C9	Maintien de rampe	Entrée logique	Liaison au 0V = Rampe figée
C10	Marche Avant/Arrêt	Entrée logique	Liaison au 0V = Marche Avant Non connecté = Arrêt Bornes C10 et C12 au 0V = Arrêt
C11	Sélection de référence fréquence Locale/Distance	Entrée logique	Liaison au 0V = Référence fréquence Distance Non connecté = Référence fréquence Locale
C12	Marche Arrière/Arrêt	Entrée logique	Liaison au 0V = Marche Arrière Non connecté = Arrêt Bornes C10 et C12 au 0V = Arrêt

\* Pour la référence simultanée de 2 modulateurs, les 0V ne doivent pas être communs.

**ATTENTION : En logique positive (b5 = 0) les entrées logiques sont validées par le +24V.**

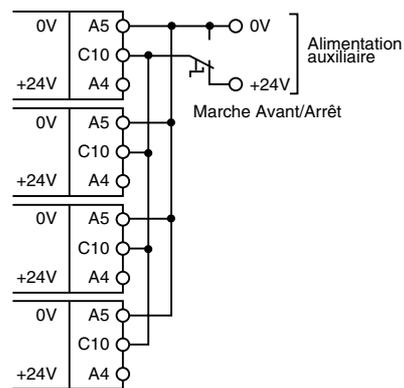
**Commande simultanée de plusieurs modulateurs.**

**Utilisation du 24V interne**



\* 1 diode 300 mA tous les 3 modulateurs

**Utilisation d'une alimentation auxiliaire**



# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.3 - Phénomènes électriques et électromagnétiques

#### 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,

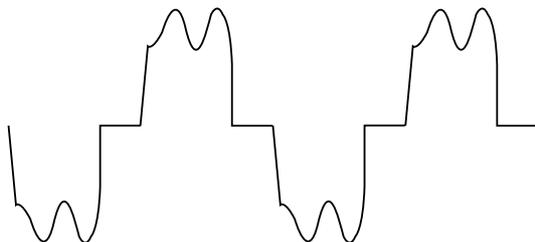
- émission de signaux radio-fréquence (RFI).

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

#### 3.3.2 - Harmoniques basse - fréquence

##### 3.3.2.1 - Généralités

Le redresseur, en tête du modulateur de fréquence, génère un courant de ligne alternatif mais non sinusoïdal.



1 ligne réseau consommé par un redresseur triphasé.

Ce courant est chargé d'harmoniques de rang  $6n \pm 1$ .

**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 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.

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.

**Ces harmoniques basse-fréquence ne peuvent que très rarement perturber des équipements sensibles.**

##### 3.3.2.2 - Normes

**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 concerné par ces phénomènes dans le cas d'**installations de puissance importante**, 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 côté distributeur d'énergie et non pas au niveau du générateur d'harmoniques.**

##### 3.3.2.3 - Réduction du niveau d'harmoniques réinjectées sur le réseau

Le faible rapport de puissance entre le modulateur et le réseau sur lequel il est installé entraîne un niveau d'harmoniques de tension généralement acceptable.

Toutefois, pour les rares cas où les caractéristiques du réseau et la puissance totale installée en modulateurs ne permettraient pas de respecter les niveaux d'harmoniques que pourrait être amené à imposer le distributeur d'énergie, LEROY-SOMER se tient à la disposition de l'installateur pour lui communiquer les éléments nécessaires au calcul d'une self réseau additionnelle.

#### 3.3.3 - Perturbations radio-fréquence : Immunité

##### 3.3.3.1 - Généralités

Le niveau d'immunité d'un appareil est défini par son aptitude à fonctionner dans une ambiance polluée par des éléments extérieurs ou par ses raccordements électriques.

##### 3.3.3.2 - Normes

Chaque appareil doit subir une série de tests normalisés (Normes Européennes) et répondre à un niveau minimum pour être déclaré conforme aux normes génériques industrielles (EN 50082-2) et domestiques (EN 50082-1).

##### 3.3.3.3 - Recommandations

**Une installation composée exclusivement d'appareils conformes aux normes liées à l'immunité, sera très peu exposée à des risques de perturbation.**

---

---

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

---

---

### 3.3.4 - Perturbations radio-fréquence : Emission

#### 3.3.4.1 - Généralités

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 meilleur 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 :

- 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 : **émissions conduites,**

- par rayonnement direct à proximité du câble de puissance d'alimentation ou du câble modulateur/moteur : **émissions rayonnées,**

Ces phénomènes intéressent directement l'utilisateur.

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

### 3.3.5 - Précautions élémentaires

Elles sont à prendre en compte lors de la conception puis lors du câblage de l'armoire et des éléments extérieurs. Dans chaque paragraphe, elles sont classées dans l'ordre décroissant d'influence sur le bon fonctionnement de l'installation.

#### 3.3.5.1 - Conception

1) Choix du matériel

Choisir en priorité des composants dont le niveau d'immunité est conforme aux normes génériques d'immunité EN 50082-1 et EN 50082-2 et les implanter dans une armoire en acier.

2) Localisation du modulateur

Privilégier son implantation au plus près du moteur pour réduire la longueur du câble.

#### 3.3.5.2 - Implantation du modulateur et des composants annexes dans l'armoire

1) Visser le modulateur et les composants sur une grille métallique ou une plaque de fond non peinte ou épargnée aux points de fixation.

2) Fixer la plaque en plusieurs points épargnés au fond de l'armoire.

#### 3.3.5.3 - Câblage à l'intérieur de l'armoire

1) Ne pas faire cheminer dans les mêmes goulottes, les câbles de contrôle et les câbles de puissance (distance 0,5m minimum).

2) Pour les câbles de contrôle, utiliser un câble torsadé blindé avec tresse du blindage en cuivre à maillage très serré et relier le blindage à une seule extrémité côté modulateur à la terre.

3) Equiper de RC les relais et contacteurs qui ont une liaison électrique avec le modulateur.

#### 3.3.4.2 - Normes

Le niveau d'émission maximum est fixé par les normes génériques industrielle (EN 50081-2) et domestique (EN 50081-1).

#### 3.3.4.3 - Recommandations

• **L'expérience montre qu'il n'est pas obligatoire de respecter le niveau fixé par les normes EN 50081-1 et 50081-2 pour s'affranchir des phénomènes de perturbations.**

• **le respect des précautions élémentaires du paragraphe suivant conduit généralement au bon fonctionnement de l'installation.**

#### 3.3.5.4 - Câblage extérieur à l'armoire

1) Isoler les câbles de puissance des câbles de contrôle.

2) Relier directement la borne de terre du moteur à celle du modulateur.

3) Passer les câbles d'alimentation du moteur ainsi que le câble d'accompagnement qui relie la terre du moteur à celle du modulateur dans une goulotte métallique. Relier mécaniquement cette goulotte à l'armoire et à la structure métallique supportant le moteur. Plaquer les conducteurs au fond de la goulotte.

4) Ne pas faire cheminer les câbles de contrôle (modulateur et retours) le long des structures métalliques pouvant être communes avec le support moteur.

5) Isoler les éléments sensibles (sondes, capteurs...) des structures métalliques pouvant être communes avec le support moteur.

#### 3.3.5.5 - Importance des plans de masse

L'immunité et le niveau d'émission radio-fréquence sont directement liés à la qualité des liaisons de masses. Les masses métalliques doivent être reliées entre elles mécaniquement avec la plus grande surface de contact électrique possible. En aucun cas les liaisons de terre, destinées à assurer la protection des personnes en reliant les masses métalliques à la terre par un câble ne peuvent se substituer aux liaisons de masse.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.3.6 - Précautions supplémentaires

Le respect des précautions élémentaires du paragraphe précédent conduit généralement au bon fonctionnement de l'installation. Toutefois, on pourra renforcer son immunité en prenant les précautions supplémentaires suivantes. Celles-ci sont listées par ordre d'influence.

#### 3.3.6.1 - Implantation et câblage d'une self MC

La plupart des phénomènes de perturbations sont provoqués par les courants de fuite haute fréquence qui s'échappent vers la terre par le câble modulateur/moteur et par les structures métalliques supportant le moteur.

Les selfs MC permettent de réduire ces courants de fuites. Leur rôle est d'autant plus important que la longueur du câble modulateur/moteur est grande.

Utiliser les selfs MC avec un câble standard n'excédant pas 100m.

Planter la self MC au plus près du modulateur.

Modulateur	Self MC
FMV 2107 1,5M FMV 2307 1,5TL FMV 2307 1,5T et 2,5T	3,5T
FMV 2107 2,5M et 3,5M FMV 2307 2,5TL et 3,5TL FMV 2307 3,5T à 5,5T	11T

#### 3.3.6.2 - Filtre RFI

Le filtre RFI contribue à réduire le niveau d'émission des signaux radio-fréquence sur le câble d'alimentation, son rôle dans le traitement des phénomènes de perturbations est assez limité.

En fonction du variateur utilisé, installer le filtre RFI préconisé dans le tableau ci-dessous entre le réseau et l'entrée du variateur.

Modulateur FMV	Longueur de câble moteur (m)	Référence du filtre
2107 1,5M	1 à 100	FLT - 2415
2107 2,5M à 3,5M	1 à 100	FLT - 2425
2307 1,5TL	1 à 10	FLT - 4810
	11 à 100	FLT - 4830
2307 2,5TL et 3,5TL	1 à 10	FLT - 4820
	11 à 100	FLT - 4830
2307 1,5T à 3,5T	1 à 10	FLT - 4810
	11 à 100	FLT - 4830
2307 4,5T et 5,5T	1 à 10	FLT - 4820
	11 à 100	FLT - 4830

- Précautions de montage du filtre
  - Planter le filtre au plus près du modulateur.
  - Monter le filtre directement sur la même grille ou la même plaque de fond que le modulateur.
- Précautions de câblage du filtre
  - La longueur maximum du câble vers le modulateur sera de 0,1m.
  - Séparer les câbles réseau des câbles moteur.
  - Câbler la terre : entrée à la terre générale de l'armoire, sortie à la terre du modulateur.

#### 3.3.6.3 - Câblage modulateur-moteur

Utiliser un câble blindé entre le variateur et le moteur.

- Caractéristiques du câble

Utiliser un câble 3 phases + terre blindé ou armé ayant une faible capacité de fuite entre les câbles et le blindage ou l'armature.

- Raccordement des blindages

- Raccorder le blindage aux deux extrémités : à la borne de terre du moteur et à celle du modulateur (ou au bus de terre en sortie du filtre).

- Dénuder l'enveloppe du câble et plaquer le blindage sur la grille ou la plaque de fond de l'armoire à l'aide d'un cavalier métallique.

- Si possible raccorder le blindage à la masse de l'armoire au point de sortie du câble en utilisant par exemple des presse-étoupes laiton et en dénudant l'enveloppe du câble.

- Conseil pour la continuité des blindages

- Lorsque le moteur est raccordé à l'aide du bornier intermédiaire dans l'armoire raccorder les blindages à l'aide d'une borne non isolée de la grille ou plaque de fond. Si le bornier est situé à plus de 300 mm du bord de la grille plaquer le blindage à l'aide d'un cavalier métallique.

- Lorsqu'un organe de coupure est utilisé à proximité du moteur, utiliser une tresse de masse de longueur 100mm maximum pour assurer la continuité.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.3.7 - Conformité aux normes

Des essais effectués dans les conditions imposées par les normes montrent que les FMV 2107 et FMV 2307, s'ils sont installés et raccordés conformément aux instructions des paragraphes 3.3.5 et 3.3.6 sont conformes à la directive CEM 89/336/CEE modifiée 92/31/CEE.

#### 3.3.7.1 - Immunité

Les FMV 2107 et 2307 sont conformes aux normes d'immunité internationales.

Norme	Type d'immunité	Application	Niveau
EN 61000-4-2*	Décharges électrostatiques	Enveloppe du produit	Niveau 3 (industriel)
EN 61000-4-3	Radio-fréquences rayonnées	Enveloppe du produit	Niveau 3 (industriel)
ENV 50140*	Radio-fréquences rayonnées	Enveloppe du produit	Niveau 3 (industriel)
ENV 50141*	Radio-fréquences conduites	Câbles de contrôle et de puissance	Niveau 3 (industriel)
EN 61000-4-4*	Transitoires rapides en salve	Câbles de contrôle	Niveau 4 (industriel dur)
		Câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI 1000-4-5	Ondes de choc	Câbles d'alimentation entre phase et terre	Niveau 4
		Câbles d'alimentation entre phases	Niveau 4
CEI 1000-4-11	Creux de tension, coupures brèves et variations de tension	Câbles d'alimentation	Niveau 4
EN 50082-1	Normes génériques d'immunité Partie 1 : résidentiel, commercial et industrie légère	-	Conforme
EN 50082-2	Norme générique d'immunité Partie 2 : environnement industriel Evoque les normes de bases repérées*	-	Conforme

#### 3.3.7.2 - Emissions conduites

Les FMV 2107 et FMV 2307 sont conformes aux normes concernant les émissions conduites dans les conditions indiquées ci-dessous.

FMV 2107 *	Fréquence de découpage (kHz)				FMV 2307	Fréquence de découpage (kHz)						
	Longueur des câbles moteur (m)		2.9	5.9		8.8	11.7	Longueur des câbles moteur (m)		2.9	5.9	8.8
1	1	5	R	R	R	R	1	5	R	R	R	R
5	1	5	R	R	R	I	5	1	R	R	R	I
10	1	5	R	R	I	I	10	1	R	R	I	I
30	1	5	I**	I**	I**	I**	30	1	I, R	I	I	I
50	1	5	I**	I**	I**	I**	50	1	I	I	I	I
100	1	5	I**	I**	I**	#	100	1	I	I	I	I

Symboles	Normes	Description	Application
R	EN50081-1	Norme générique d'émission pour l'environnement résidentiel, commercial et industrie légère	Réseau d'alimentation alternatif
I	EN50081-2	Norme générique d'émission pour l'environnement industriel	Réseau d'alimentation alternatif
**		Des condensateurs additionnels doivent être montés entre chaque câble de phase et la terre. Utiliser des condensateurs 470nF 250VRMS (classe X2) isolant polypropylène. Les monter entre le variateur et le filtre.	
*		Dans le cas du FMV 2107, l'utilisation d'une self MC n'est pas obligatoire pour être conforme.	
#		Nécessité d'une technique spéciale. Ex. : filtres d'entrée, filtres de sortie.	

Les niveaux d'émissions conduites spécifiés dans les normes EN 50081-1 et 50081-2 sont équivalents aux niveaux requis par les normes spécifiques suivantes :

Emissions conduites de 150 kHz à 30 MHz		
Norme générique	Norme spécifique	
EN 50081-1	EN 55011 Classe B CISPR 11 Classe B	Appareils industriels scientifiques et médicaux
	EN 55014 CISPR 14	Appareils électro-domestiques
	EN 55022 Classe B CISPR 22 Classe B	Appareils de traitement de l'information
EN 50081-2	EN 55011 Classe A Groupe 1 CISPR 11 Classe A Groupe 1	Appareils industriels scientifiques et médicaux
	EN 55022 Classe A CISPR 22 Classe A	Appareils de traitement de l'information

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.3.7.3 - Emissions rayonnées

Lorsque le modulateur est installé dans une armoire en acier et lorsque les précautions de câblage sont respectées, il respecte les limites d'émissions rayonnées définies dans la norme générique d'émission partie environnement industriel EN 50081-2.

**Les essais ont été effectués avec une armoire représentative des installations les plus courantes. Il se peut, sur un équipement dont les caractéristiques seraient différentes, que les niveaux d'émissions rayonnées ne soient pas identiques à ceux relevés lors des essais.**

Les tableaux ci-contre résument les résultats des émissions rayonnées et indiquent les six mesures les plus défavorables entre 30 et 1000 MHz.

FMV 2107		Niveau maxi autorisé par la norme industrielle EN 50081-2 à 10m
Fréquence (MHz)	Emissions (dB $\mu$ V/m)	
30	33	40
31	33	40
32	36	40
33	36	40
34	36	40
35	35	40

FMV 2307		Niveau maxi autorisé par la norme industrielle EN 50081-2 à 10m
Fréquence (MHz)	Emissions (dB $\mu$ V/m)	
32	18	40
33	20	40
34	21	40
42	18	40
43	23	40
60	20	40

**Remarque :** Les niveaux maximum relevés par rapport à la norme sont acceptables.

Les niveaux d'émissions rayonnées spécifiés dans les normes EN 50081-1 et 50081-2 sont équivalents aux niveaux requis par les normes spécifiques suivantes :

Emissions rayonnées de 30 à 1000 MHz		
Norme générique	Norme spécifique	
EN 50081-1	EN 55011 Classe B Groupe 1 CISPR 11 Classe B Groupe 1	Appareils industriels scientifiques et médicaux
	EN 55022 Classe B CISPR 22 Classe B	Appareils de traitement de l'information
EN 50081-2	EN 55011 Classe A Groupe 1 CISPR 11 Classe A Groupe 1	Appareils industriels scientifiques et médicaux
	EN 55022 Classe A CISPR 22 Classe A	Appareils de traitement de l'information

### 3.3.8 - Recommandations en cas de phénomènes de perturbations

Malgré le respect rigoureux des précautions élémentaires du paragraphe 3.3.5, il se peut, dans de rares cas, que certains appareils de l'installation soient perturbés. Généralement ce sont des sondes de mesure sensible qui sont les plus concernées.

L'expérience montre que ce ne sont pas les solutions les plus onéreuses qui sont les plus efficaces et que dans la plupart des cas, des remèdes très simples conduisent aux meilleurs résultats.

L'ensemble des actions suivantes n'est pas à exécuter systématiquement, on s'arrêtera dès la disparition du phénomène.

- Vérifier que les précautions élémentaires du paragraphe 3.3.5 aient été respectées.
- Montage de sondes : isolation par rapport à la structure métallique commune au moteur.
- 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  $\mu$ F) 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.

- Protection 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.

- 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.

- Self MC

Implanter et câbler une self MC entre le modulateur et le moteur comme indiqué au § 3.3.6.1.

- Filtre RFI

Implanter et câbler un filtre RFI (réseau) comme indiqué au § 3.3.6.2.

- Câble blindé moteur

Entre le moteur et le modulateur, utiliser un câble blindé en suivant les recommandations du § 3.3.6.3.

### 3.3.9 - Informations complémentaires

LEROY-SOMER se tient à la disposition de l'intégrateur, de l'installateur ou de l'utilisateur pour fournir toute infor-

mation complémentaire qui ne figurerait pas dans cette documentation ainsi que pour toute assistance technique destinée à résoudre un problème particulier.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.4 - Définition des câbles et des protections

-  - Respecter les tailles des fusibles de protection.  
 - La définition des câbles peut varier suivant la législation en vigueur dans le pays, dans tous les cas, elle prévaut sur les tableaux ci-dessous.  
 - En aucun cas les tableaux ne se substituent aux normes en vigueur.

#### Protection des modulateurs FMV 2107 1,5M à 3,5M

Calibre FMV 2107	Puissance moteur (kW)	Intensité			Fusibles gl		Section des câbles de puissance ** (mm <sup>2</sup> )			
		moteur (A)	réseau (A)	bus C.C. (A)	réseau (A)	bus C.C. * (A)	moteur	réseau	bus C.C.	
1,5M	0,75	3,5	7	2,5	10	4	1,5	2,5	1,5	1,5
2,5M	1,5	6,1	14	5	16	8	1,5	4	1,5	1,5
3,5M	2,2	8,8	18	7,3	20	12	2,5	6	2,5	2,5

#### Protection des modulateurs FMV 2307 1,5TL à 3,5TL

Calibre FMV 2307	Puissance moteur (kW)	Intensité			Fusibles gl		Section des câbles de puissance ** (mm <sup>2</sup> )			
		moteur (A)	réseau (A)	bus C.C. (A)	réseau (A)	bus C.C. * (A)	moteur	réseau	bus C.C.	
1,5TL	0,75	3,5	5	2,5	6	4	1,5	2,5	1,5	1,5
2,5TL	1,5	6,1	10	5	12	8	1,5	4	1,5	1,5
3,5TL	2,2	8,8	13	7,3	16	12	1,5	6	1,5	1,5

#### Protection des modulateurs FMV 2307 1,5T à 5,5T

Calibre FMV 2307	Puissance moteur (kW)	Intensité			Fusibles gl		Section des câbles de puissance ** (mm <sup>2</sup> )			
		moteur (A)	réseau (A)	bus C.C. (A)	réseau (A)	bus C.C. * (A)	moteur	réseau	bus C.C.	
1,5T	0,75	2	3,5	1,7	6	4	1,5	1,5	1,5	1,5
2T	1,1	2,7	4,5	2,4	6	4	1,5	1,5	1,5	1,5
2,5T	1,5	3,5	5,5	3,3	10	6	1,5	1,5	1,5	1,5
3,5T	2,2	5,1	9	4,9	12	8	1,5	1,5	1,5	1,5
4,5T	3	7,2	11	6,6	16	10	1,5	1,5	1,5	1,5
5,5T	4	9,1	13	8,7	16	12	1,5	1,5	1,5	1,5

\* Voir § 3.5.5 : 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.

**Nota :** La valeur du courant réseau est une valeur typique qui dépend de l'impédance de la source. Plus l'impédance est élevée, plus le courant est faible.

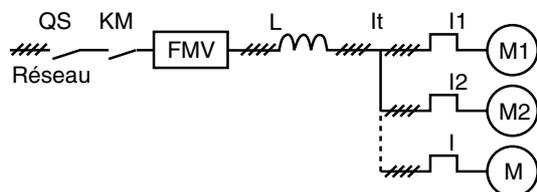
# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.5 - Raccordements particuliers

#### 3.5.1 - Association de moteurs en parallèle



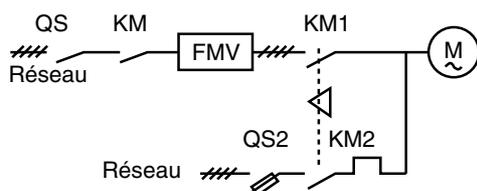
Il est possible d'alimenter plusieurs moteurs de puissances différentes à partir d'un seul modulateur de fréquence. Chaque moteur doit être protégé par un relais thermique.

Détermination du calibre du modulateur :

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

La self spécifique L dépend du calibre du modulateur et de la longueur totale de câble vers les moteurs. Consulter LEROY-SOMER.

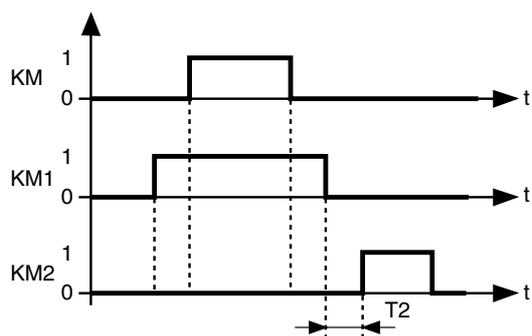
#### 3.5.2 - Couplage du moteur en direct sur le réseau (by-pass)



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.

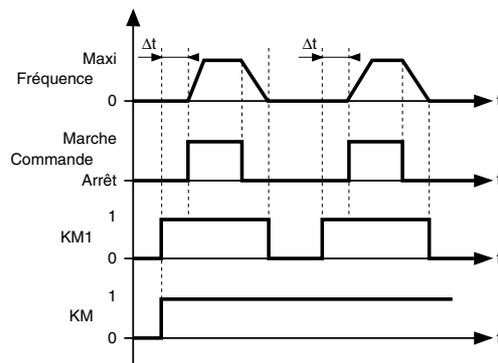


#### 3.5.3 - Ouverture du contacteur moteur à l'arrêt



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.



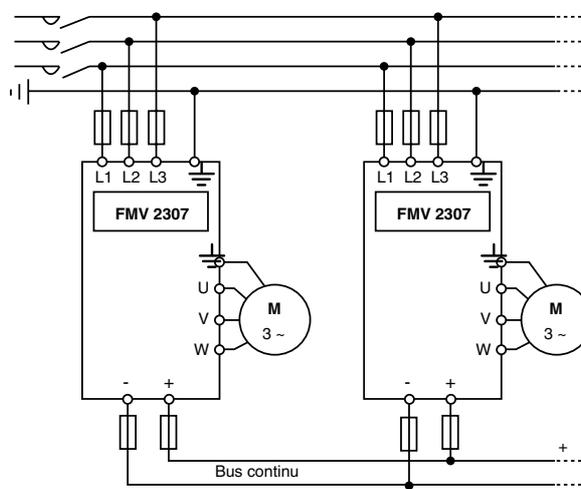
#### 3.5.4 - Mise en parallèle de modulateurs par le bus continu

##### 3.5.4.1 - 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 § 3.4).

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

##### 3.5.4.2 - Exemple schéma de raccordement des FMV 2307





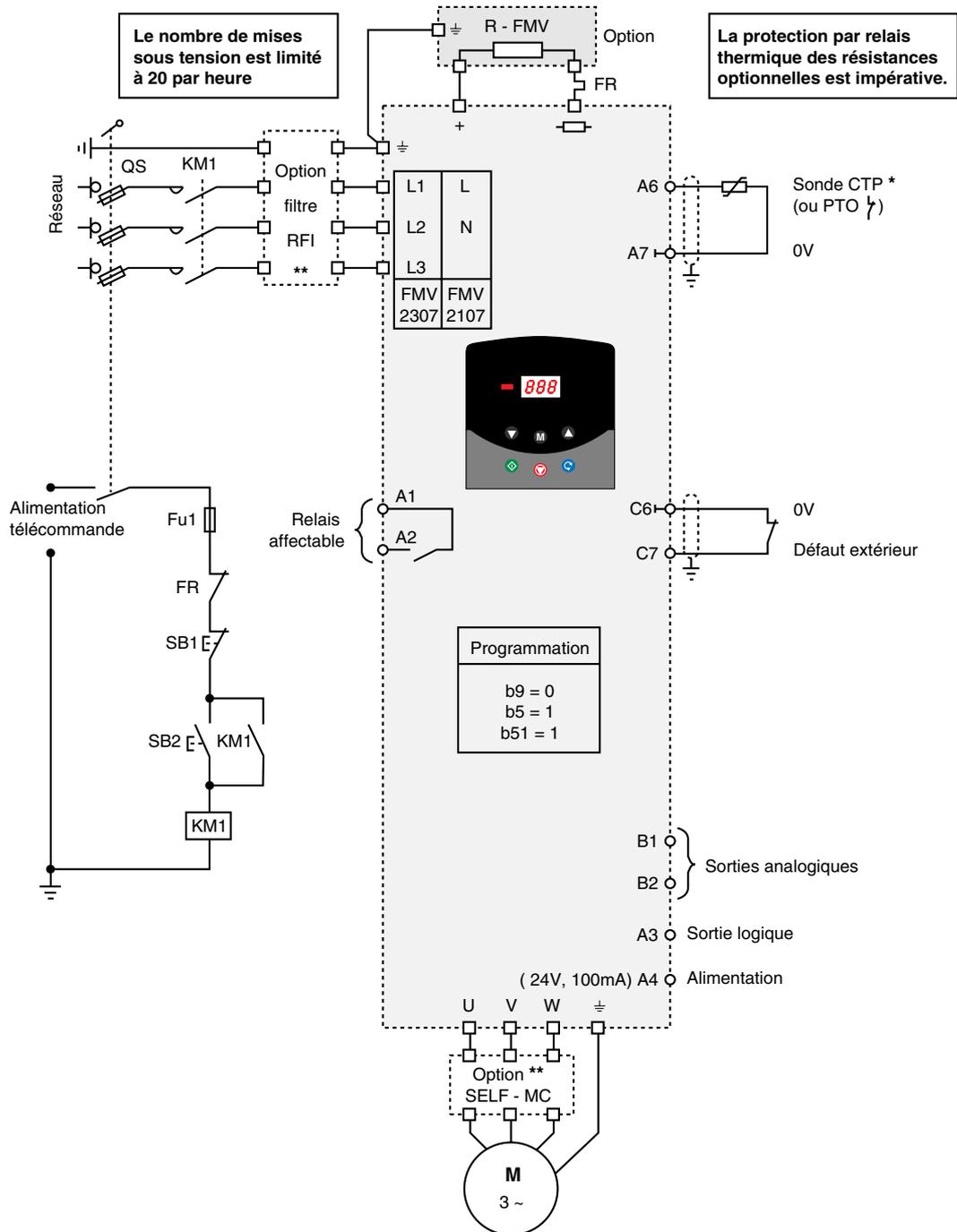
# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.7 - Schémathèque

#### 3.7.1 - Commande à partir du panneau opérateur



QS : Sectionneur à fusibles.

SB1 : Bouton mise hors tension.

SB2 : Bouton mise sous tension.

KM1 : Contacteur de ligne.

FR : Relais thermique des résistances optionnelles.

\* Sans sonde CTP ou PTO : relier A6 et A7.

\*\* Voir § 3.3.

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

- La référence est ajustée par les touches ▲ et ▼



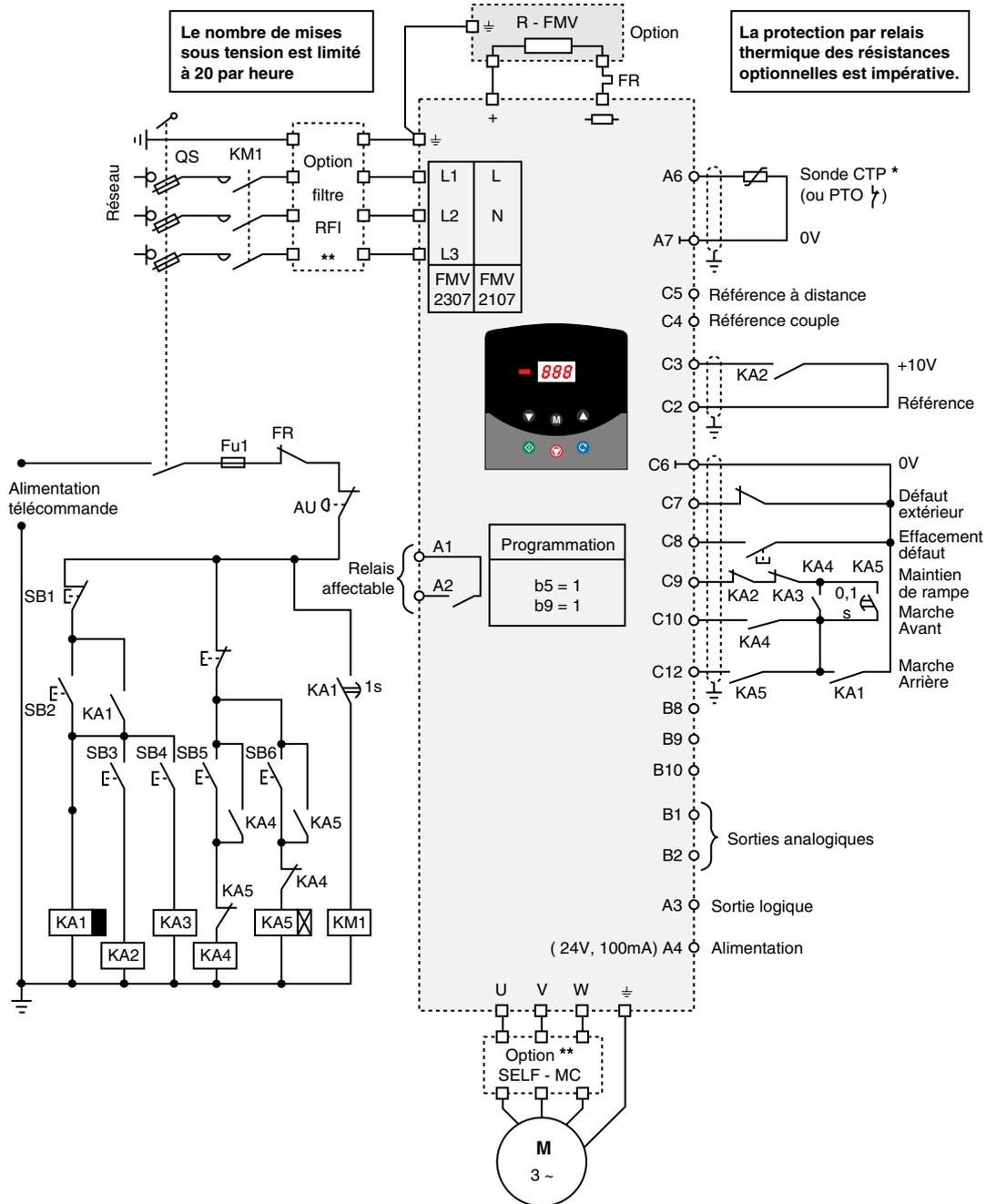


# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 3.7.4 - Commande à partir du bornier : - référence + vite/- vite par bouton poussoir, - 2 sens de marche.



QS : Sectionneur à fusibles.  
 AU : Bouton d'arrêt d'urgence.  
 SB1 : Bouton mise hors tension.  
 SB2 : Bouton mise sous tension.  
 SB3 : Bouton poussoir + vite.  
 SB4 : Bouton poussoir - vite.  
 SB5 : Bouton poussoir AV.  
 SB6 : Bouton poussoir AR.  
 KA1 : Relais auxiliaire.  
 KA2 : Relais + vite.

KA3 : Relais - vite.  
 KA4 : Relais AV.  
 KA5 : Relais AR.  
 KM1 : Contacteur de ligne.  
 FR : Relais thermique des résistances optionnelles.  
 \* Sans sonde CTP ou PTO : relier A6 et A7.  
 \*\* Voir § 3.3.

#### Nota :

- Les bobines des relays et contacteurs seront équipées d'un RC.  
 - Voir § 4.3.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4 - MISE EN SERVICE

**!** Les modulateurs utilisent un logiciel qui est ajusté par des paramètres. Le niveau de performances atteint dépend du paramétrage.

Des réglages incorrects peuvent avoir des conséquences graves.

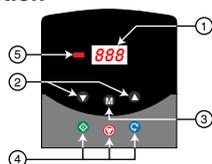
La programmation des modulateurs doit uniquement être effectuée par du personnel qualifié et habilité.

#### 4.1 - Procédure d'utilisation du panneau opérateur

##### 4.1.1 - Présentation du panneau opérateur

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

##### 4.1.1.1 - Description



1) 3 afficheurs 7 segments pour visualiser : les paramètres, l'état du modulateur ou la mesure fréquence/courant de sortie.

2) 2 touches permettant le défilement des paramètres et modification de leur valeur.

3) 1 touche mode.

4) 3 touches permettant les commandes de : Marche, Arrêt/effacement défaut et inversion de sens de rotation.

5) 1 LED rouge pour indiquer les valeurs négatives.

##### • Indication de l'afficheur

Les indications fournies par l'afficheur dépendent de l'état du modulateur et du mode de commande.

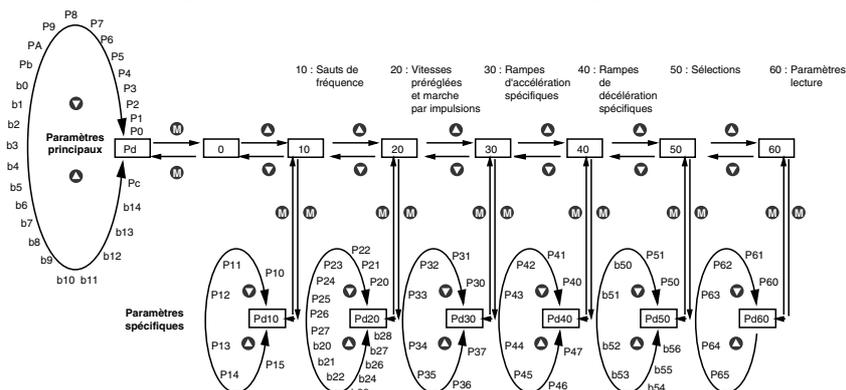
Etat du modulateur	Mode de commande	
	Panneau opérateur	Bornier
A l'arrêt	"r dY " <--> " 0 " : signal modulateur prêt " rdY " affiché en alternance avec la référence de fréquence " 0 ".	" rdY " : modulateur prêt.
En fonctionnement	- soit la fréquence de sortie (Hz), - soit le courant de sortie (% I <sub>N</sub> ). *	Référence de fréquence
En défaut	"Code défaut" clignotant en alternance avec la référence de fréquence.	Code défaut clignotant.

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

##### 4.1.1.2 - Organisation des paramètres

L'accès aux paramètres principaux se fait simplement à l'aide des touches et .

L'accès aux paramètres spécifiques (organisés en 6 groupes) s'effectue en programmant 10, 20, 30, 40, 50 et 60 dans le paramètre Pd.



##### 4.1.2 - Les paramètres de réglage

**ATTENTION : Le moteur doit être à l'arrêt et l'afficheur doit indiquer rdY ou un défaut, pour pouvoir modifier les paramètres binaires (b).**

La configuration du modulateur pour une application donnée se fait par la programmation des paramètres. Ceci peut être fait par le panneau opérateur ou par la liaison série.

Il y a deux types de paramètres :

- les paramètres numériques ("P X X") qui permettent le réglage du courant, de la fréquence... Ils sont accessibles pendant le fonctionnement du modulateur sauf le Pc.
- les paramètres logiques ou bit (" b Y Y ") qui permettent la sélection ou la validation de fonctions.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.1.3 - Manipulation des paramètres

#### 4.1.3.1 - Modification d'un paramètre principal (Ex : b9)

- 1) Mettre sous tension le modulateur : " rdY " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** (le paramètre) et **0** (sa valeur).
- 3) Donner des impulsions sur les touches **V** ou **A** jusqu'à **b9**. L'afficheur indique alternativement **b9** et **1**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **1**.
- 5) Appuyer sur la touche **V** : l'afficheur indique **0**. Le modulateur est donc en commande par le panneau opérateur.

#### Nota :

- Lorsqu'entre 2 étapes, il s'écoule plus de 8s, il y a retour à l'état initial.
- Une impulsion sur la touche **M** ramène l'affichage au dernier paramètre sélectionné.
- Lorsque b10 = 1, l'affichage reste figé tant qu'il n'y a pas d'action sur une touche.

#### 4.1.3.2 - Modification d'un paramètre spécifique (ex. : P26)

- 1) Mettre le modulateur sous tension : " rdY " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **0**.
- 3) Donner 1 impulsion sur la touche **V** : l'afficheur indique alternativement **Pd** et **0**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 5) Donner 2 impulsions sur la touche **A** : l'afficheur indique **P20** et **sa valeur**.
- 6) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P20** et **sa valeur**.
- 7) Donner des impulsions sur les touches **A** ou **V** jusqu'à **P26** : l'afficheur indique alternativement **P26** et **0**.
- 8) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 9) Appuyer sur les touches **A** ou **V** pour ajuster la référence de la vitesse pré réglée 7 à la valeur désirée.

#### Nota :

- Lorsqu'on atteint la limite de réglage, l'affichage clignote en indiquant cette limite.
- Pour programmer une référence négative, donner une impulsion sur la touche **C** après l'étape 9.

### 4.1.3.3 - Retour aux réglages usine

- 1) Mettre le modulateur sous tension : " rdY " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **sa valeur**.
- 3) Donner des impulsions sur les touches **A** ou **V** jusqu'à **b13** : l'afficheur indique alternativement **b13** et **0**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 5) Donner une impulsion sur la touche **A** : l'afficheur indique **1**.
- 6) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **b13** et **0**. Tous les paramètres, sauf b5 ont retrouvé la valeur qu'ils avaient à la première mise sous tension du modulateur.

### 4.1.3.4 - Programmation d'un code de sécurité

- 1) Mettre le modulateur sous tension : " rdY " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **sa valeur**.
- 3) Donner des impulsions sur les touches **A** ou **V** jusqu'à **Pb** : l'afficheur indique alternativement **Pb** et **0**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 5) Appuyer sur la touche **A** pour entrer un code compris entre 100 et 255.
- 6) Mettre le modulateur hors tension.

#### Nota :

- Le code de sécurité peut être choisi entre 1 et 255 lorsqu'il est programmé par la liaison série.
- La présence d'un code de sécurité autorise la lecture des paramètres mais pas leur modification.

---

---

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

---

---

### 4.1.3.5 - Accès aux paramètres lorsqu'un code de sécurité a été programmé

- 1) Mettre sous tension le modulateur : " **rdY** " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **sa valeur**.
- 3) Donner des impulsions sur les touches **▲** ou **▼** jusqu'à Pb. L'afficheur indique alternativement **Pb** et **0**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 5) Appuyer sur la touche **▲** pour entrer le code de sécurité.
- 6) Appuyer sur la touche **M**, l'afficheur indique alternativement **Pb** et **sa valeur**.
- 7) Appuyer sur les touches **▲** ou **▼** pour sélectionner les paramètres à modifier.

**Nota** : La valeur de Pb sera masquée à la mise hors tension du modulateur.

### 4.1.3.6 - Modification d'un code de sécurité

- 1) Mettre sous tension le modulateur : " **rdY** " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **sa valeur**.
- 3) Donner des impulsions sur les touches **▲** ou **▼** jusqu'à Pb. L'afficheur indique alternativement **Pb** et **0**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0**.
- 5) Appuyer sur la touche **▲** pour entrer le code de sécurité.
- 6) Appuyer 2 fois sur la touche **M**, l'afficheur indique alternativement **Pb** et **sa valeur**.
- 7) Appuyer sur les touches **▲** ou **▼** pour entrer le nouveau code.
- 8) Mettre le modulateur hors tension.

**Nota** : Le code peut être supprimé si on entre 0 comme nouveau code.

### 4.1.3.7 - Modification de b14 (8,8 - 480)

- 1) Mettre sous tension le modulateur : " **rdY** " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** (le paramètre) et **0** (sa valeur).
- 3) Donner des impulsions sur les touches **▲** ou **▼** jusqu'à b14 : l'afficheur indique alternativement **b14** et **2.9**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **2.9**.
- 5) Donner des impulsions sur la touche **▲** jusqu'à faire apparaître **8.8**.
- 6) Appuyer sur la touche **M** l'afficheur indique **120**.
- 7) Donner des impulsions sur la touche **▲** jusqu'à faire apparaître **480**.

**Nota** : Vérifier que les paramètres P0, P1, P7, PC, P10 à P12 et P20 à P26 n'ont pas été modifiés.

### 4.1.3.8 - Lecture de l'historique des défauts

- 1) Mettre le modulateur sous tension : " **rdY** " s'affiche.
- 2) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique alternativement **P0** et **sa valeur**.
- 3) Donner des impulsions sur les touches **▲** ou **▼** jusqu'à PA : l'afficheur indique alternativement **PA** et **0XX**.
- 4) Appuyer sur la touche **M** : l'afficheur indique **0XX** soit **0** le dernier défaut et **XX** l'indication du défaut sous forme mnémotique (voir § 5).
- 5) Donner une impulsion sur la touche **▼** : l'afficheur indique : **1XX** soit l'avant dernier défaut.
- 6) Donner des impulsions sur la touche **▼** pour faire défiler les défauts jusqu'au plus ancien mémorisé.

**Nota** : A chaque mise hors tension " UU " devient le dernier défaut mémorisé et il y a décalage dans l'ordre chronologique, le défaut qui était le plus ancien étant effacé de la mémoire.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.2 - Mise en service du motovariateur

**⚠** Avant la mise sous tension du modulateur, vérifier que les raccordements de puissance sont corrects, que le raccordement du moteur est correct, que la clavette du moteur n'est pas accessible et ne risque pas d'être projetée.

#### 4.2.1 - Commande à partir du panneau opérateur

##### • Câblage du moto-variateur

Se référer au schéma § 3.7.1 en logique négative (b5 = 1).

##### • Raccordement d'une sonde CTP ou PTO entre les bornes A6 et A7

En l'absence de sonde, ces deux bornes seront reliées.

##### • Défaut extérieur

Ne pas oublier la liaison entre les bornes C6 et C7 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 " en alternance avec la valeur du paramètre P0.

##### • Programmation

Sans ordre de marche, programmer successivement les paramètres.

Paramètre	Commentaire
b9 = 0	Commande à partir du panneau opérateur.
b14	Choix de la fréquence de découpage et de la limite de fréquence maximum (LFm) en fonction de la fréquence moteur désirée.
Pc	Choix de la fréquence de base en fonction de b14.
P1	Choix de la fréquence maximum du moteur.
P5	Réglage de l'intensité maximum permanente du moteur (en % de I <sub>N</sub> ).
P4	Réglage de l'intensité maximum de surcharge du moteur (en % de I <sub>N</sub> ).
P6	Réglage du couple nécessaire au démarrage.
P2	Réglage de la rampe d'accélération.
P3	Réglage de la rampe de décélération.
b2 et b7	Choix du mode d'arrêt.
b51 = 1	Validation de la touche  .

##### • Ordre de marche

Appuyer sur la touche  .

##### • 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 ajuster P7 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.

##### • Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

#### 4.2.2 - Commande à partir du bornier

##### • Câblage du motovariateur

Se référer au schéma § 3.7.2 en logique négative (b5 = 1).

##### • Raccordement d'une sonde CTP ou PTO entre les bornes A6 et A7

En l'absence de sonde, ces deux bornes seront reliées.

##### • Défaut extérieur

Ne pas oublier la liaison entre les bornes C6 et C7 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.
Pc	Choix de la fréquence de base en fonction de b14.
P1	Choix de la fréquence maximum du moteur.
P5	Réglage de l'intensité maximum permanente du moteur (en % de I <sub>N</sub> ).
P4	Réglage de l'intensité maximum de surcharge du moteur (en % de I <sub>N</sub> ).
P6	Réglage du couple nécessaire au démarrage.
P2	Réglage de la rampe d'accélération.
P3	Réglage de la rampe de décélération.
b2 et b7	Choix du mode d'arrêt.

##### • Ordre de marche

Valider l'ordre de marche (borne C10 ou C12).

##### • Réglage de la fréquence de sortie

Donner une consigne de fréquence sur la borne C2, l'afficheur indique la fréquence de sortie du modulateur.

##### • Compensation du glissement

Charger le moteur et ajuster P7 pour qu'il tourne à la même vitesse à vide et en charge.

##### • Arrêt du moteur

Dévalider l'ordre de marche (borne C10 ou C12).

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY " .

##### • Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

**ATTENTION : Dans tous les modes de commande (bornier ou panneau opérateur), lorsque le modulateur est utilisé en boost manuel (b3 = 1), si l'ordre de MARCHE est conservé avec une référence fréquence nulle, il y a injection de courant continu à l'arrêt.**

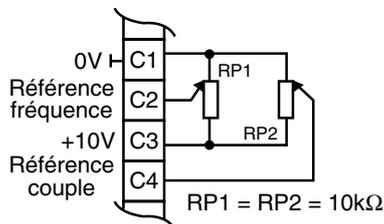
**Ces conditions ne doivent pas être maintenues plus de 60 secondes afin d'éviter un échauffement anormal du moteur.**

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.2.3 - Utilisation de la borne C4 : limitation ou commande en couple



- $b0 = 1$  : Limitation de couple (courant moteur). Le modulateur est piloté en fréquence (borne C2) et le couple est limité à P4.
- $b0 = 0$  : Commande en couple (courant moteur). Le modulateur est piloté en couple suivant la référence borne C4 (10V : couple égal à P4, 0V : 10 % de P4). Le potentiomètre référence fréquence n'est alors plus utilisé et la fréquence de sortie est limitée par P1, moteur à vide.

### 4.3 - Utilisation de la borne C9 : maintien de rampe

#### 4.3.1 - Description de la fonction

Lorsque la borne C9 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 C9, le moteur suit la nouvelle référence fréquence.

#### 4.3.2 - Application : réalisation d'un + vite/- vite

Schéma de raccordement § 3.8.4. (Indépendant des 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.

### 4.4 - Régulation avec la boucle PI intégrée

#### 4.4.1 - Utilisation

Cette boucle est utilisée pour régler des pressions, températures, débits ... à partir d'un capteur effectuant le retour d'information (en courant de 0 à 20mA).

#### 4.4.2 - Précautions

##### • Spécifications du capteur de retour

- sortie 4 - 20 mA, 20 - 4 mA ou 0 à 20 mA,
- alimentation (si fournie par le FMV 2107 ou FMV 2307) : 24 VDC, 100 mA maxi.

##### • Câblage :

Utiliser des câbles blindés, ils ne doivent pas côtoyer les câbles de puissance.

#### 4.4.3 - Raccordement

FMV 2107 / FMV 2307	Capteur
Borne A5	- Alim (0V)
Borne A4	+ Alim (24V)
Borne C5	Retour d'information en courant (4/20mA ou 20/4mA ou 0/20mA).
Borne C11	Validation du retour borne C5

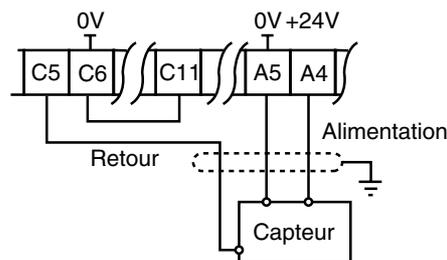
Si le capteur est alimenté extérieurement ou s'il possède sa propre alimentation, raccorder uniquement les bornes A5 et C5.

#### 4.4.4 - Mise en service

##### • Câblage du motovariateur

A partir du schéma § 3.7.2.

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



- Effectuer la mise en service du moto-variateur standard d'après la procédure du § 4.2.2.
- Vérifier que le sens de rotation du moteur est correct.
- Dévalider l'ordre de marche (borne C10 ou C12).
- Programmer successivement

Paramètre	Commentaire
$b28 = 1$	Validation de la fonction P.I.
$P25 = 1$	Réglage du gain proportionnel.
$P26 = 0$	Réglage du gain intégral.
$b11$	Sélection du type de retour suivant le capteur (en mA) --> 4 - 20, 20 - 4 ou 0 - 20.
$P2 = 0,2$	Réglage de la rampe d'accélération.
$P3 = 0,2$	Réglage de la rampe de décélération.

##### • Valider l'ordre de marche (borne C10 ou C12).

##### • Procédure de réglage de P25 et P26

- Régler la référence de la caractéristique à réguler (débit, pression, température ...) à 10 % (en borne C2).
- Augmenter lentement la valeur de P25 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 P25 jusqu'à ce que le moteur soit instable puis la diminuer de 20 %.
- Augmenter la valeur de P26 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 C5).
- Si le système est instable, diminuer le gain proportionnel P25.

##### • Arrêt du moteur

Dévalider l'ordre de marche.

La valeur indiquée par l'afficheur diminue jusqu'à 0, puis il indique " rdY ".

##### • Mise hors tension du modulateur

Faire arrêt par SB1.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.5 - Les paramètres des FMV 2107 et FMV 2307

**⚠ Associer un modulateur configuré en logique négative à un automate fonctionnant en logique positive provoquera la mise en marche du modulateur lors de sa mise sous tension.**

Avant d'effectuer un retour aux réglages usine, vérifier que la sécurité du système n'est pas remise en cause.

Après avoir modifié b14 vérifier le réglage de P0, P1, P2, P3 et Pc avant de démarrer le modulateur.

Les paramètres numériques sont précédés de " P ".  
Les paramètres logiques sont précédés de " b ".

Abréviations utilisées :

I<sub>N</sub> : intensité nominale de sortie,

U<sub>N</sub> : tension nominale réseau,

LFm : limite de la fréquence maximum (voir b14).

#### 4.5.1 - Tableau des paramètres

##### Paramètres principaux (Pd = 0)

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine															
P0	Fréquence minimum de sortie	0 à P1	Hz	0															
P1	Fréquence maximum de sortie	P0 à LFm	Hz	50															
P2	Rampe d'accélération	0,2 à 600	s	5.0															
P3	Rampe de décélération	0,2 à 600	s	10.0															
P4	Intensité maximum de surcharge	P5 à 150	% I <sub>N</sub>	150															
P5	Intensité maximum permanente	10 à 105 (≤ P4)	% I <sub>N</sub>	100															
P6	Couple à basse vitesse (BOOST)	0 à 25,5	% U <sub>N</sub>	2															
P7	Compensation de glissement	0 à 5 (LFm = 120)	Hz	0															
		0 à 10 (LFm = 240)																	
		0 à 20 (LFm = 480)																	
		0 à 25 (LFm = 960)																	
P8	Injection de courant continu	40 à 150	% I <sub>N</sub>	150															
P9	Adresse modulateur - liaison série	0 à 99	-	11															
PA	Historique des 10 derniers défauts	0 à 9	-	-															
Pb	Code de sécurité	100 à 255 (panneau opérateur) 0 à 255 (liaison série)	-	0															
b0	Sélection : référence " couple " ou fréquence	b0 = 0 : couple b0 = 1 : fréquence	-	1															
b1	Redémarrage automatique	0 ou 1	-	1															
b2	Modes d'arrêt	<table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>b2</th> <th>b7</th> <th>Mode d'arrêt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Standard</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Roue libre</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Injection</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Sur rampe</td> </tr> </tbody> </table>	b2	b7	Mode d'arrêt	0	0	Standard	0	1	Roue libre	1	0	Injection	1	1	Sur rampe	-	0
b2			b7	Mode d'arrêt															
0			0	Standard															
0			1	Roue libre															
1	0	Injection																	
1	1	Sur rampe																	
b7	-	0																	
b3	BOOST automatique ou manuel	b3 = 0 : automatique b3 = 1 : manuel	-	1															
b4	Polarité de la référence de fréquence	b4 = 0 : positive et négative b4 = 1 : positive	-	1															
b5 ***	Polarité de la logique de commande	b5 = 0 : positive b5 = 1 : négative	-	1															
b6	Commande par liaison série	b6 = 0 : commande par le bornier b6 = 1 : commande par la liaison série (avec borne C11 au 0V)	-	0															
b7	Voir b2.	b7 = 0 ou 1	-	0															
b8	Indication de l'afficheur	b8 = 0 : fréquence (Hz) b8 = 1 : courant (% I <sub>N</sub> ) *	-	0															
b9	Mode de commande	b9 = 0 : panneau opérateur b9 = 1 : bornier	-	1															
b10	Mode d'affichage	b10 = 0 : retour auto. b10 = 1 : fixe	-	0															
b11 **	Signal entrée borne C5	b11 = 4.20 : 4 à 20 b11 = 20.4 : 20 à 4 b11 = 0.20 : 0 à 20	mA	4.20															
b12	Vitesse d'échange de la liaison série.	b12 = 4.8 : 4800 b12 = 9.6 : 9600	baud	4.8															
b13	Retour aux réglages usine	b13 = 0 : inactif b13 = 1 : réglage usine	-	0															

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.5.1 - Suite

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
b14	Fréquence de découpage et LFm	Fdécoupage/LFm 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	2.9/120
Pc	Fréquence de base	LFm/16 à LFm	Hz	50
Pd	Accès aux paramètres spécifiques	0, 10, 20, 30, 40, 50 ou 60	-	0

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

\*\* La borne C11 valide la référence borne C5.

\*\*\* b5 n'est pas affecté par un retour aux réglages usine.

**ATTENTION : Dans tous les modes de commande (bornier ou panneau opérateur), lorsque le modulateur est utilisé en boost manuel (b3 = 1), si l'ordre de MARCHE est conservé 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.**

### 4.5.1.2 - Paramètres spécifiques

**Pd = 10** : sauts de fréquence.

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
P10	Saut de fréquence seuil 1	P0 à P1	Hz	0
P11	Saut de fréquence seuil 2			
P12	Saut de fréquence seuil 3			
P13	Largeur de saut autour du seuil 1	± 0,5 à ± 5,0	Hz	± 0,5
P14	Largeur de saut autour du seuil 2			
P15	Largeur de saut autour du seuil 3			

**Pd = 20** : vitesses pré-réglées/marche par impulsions

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine																				
P20	Vitesse pré-réglée - 1	P0 à ± P1	Hz	0																				
P21	Vitesse pré-réglée - 2																							
P22	Vitesse pré-réglée - 3																							
P23	Vitesse pré-réglée - 4																							
P24	Vitesse pré-réglée - 5																							
P25	Vitesse pré-réglée - 6 *																							
P26	Vitesse pré-réglée - 7 *																							
P27	Fréquence de marche par impulsions	0 à 15	Hz	1,5																				
b20	Vitesses pré-réglées/Marche par impulsions	b20 = 0 : 3 vitesses + impulsions, b20 = 1 : 7 vitesses.	-	0																				
b21 b23	Rampes standard ou spécifiques.	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>b21</th> <th>b23</th> <th>Rampes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>standard</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>spécifiques</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>spécifiques</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>spécifiques</td> </tr> </tbody> </table>	b21	b23	Rampes	0	0	standard	1	0	spécifiques	1	1	spécifiques	0	1	spécifiques	-	0					
b21	b23	Rampes																						
0	0	standard																						
1	0	spécifiques																						
1	1	spécifiques																						
0	1	spécifiques																						
b22	Non utilisé	0 ou 1	-	0																				
b24 b25	Informations bornes B1 et B2	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>b24</th> <th>b25</th> <th>B1</th> <th>B2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Fréq.</td> <td>Charge</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Charge</td> <td>Fréquence</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Charge atteinte</td> <td>Charge</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Charge atteinte</td> <td>Fréquence</td> </tr> </tbody> </table>	b24	b25	B1	B2	0	0	Fréq.	Charge	0	1	Charge	Fréquence	1	0	Charge atteinte	Charge	1	1	Charge atteinte	Fréquence	-	0
b24	b25	B1	B2																					
0	0	Fréq.	Charge																					
0	1	Charge	Fréquence																					
1	0	Charge atteinte	Charge																					
1	1	Charge atteinte	Fréquence																					
b26	Dévalidation de la sécurité cL	b26 = 0 : validée, b26 = 1 : dévalidée.	-	0																				
b27	Décélération spécifique	b27 = 0 : Standard b27 = 1 : Spécifique	-	0																				
b28	Validation de la boucle de régulation P.I.	b28 = 0 : dévalidé, b28 = 1 : validé.	-	0																				

\* Lorsque b28 = 1 : P25 = gain proportionnel, P26 = gain intégral.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### Pd = 30 : rampes d'accélération spécifiques

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
P30	Accélération vitesse pré réglée - 1	0,2 à 600	s	5.0
P31	Accélération vitesse pré réglée - 2			
P32	Accélération vitesse pré réglée - 3			
P33	Accélération vitesse pré réglée - 4			
P34	Accélération vitesse pré réglée - 5			
P35	Accélération vitesse pré réglée - 6			
P36	Accélération vitesse pré réglée - 7			
P37	Accélération en marche par impulsions	0,2 à 600	s	0,2

### Pd = 40 : rampes de décélération spécifiques

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
P40	Décélération vitesse pré réglée - 1	0,2 à 600	s	10.0
P41	Décélération vitesse pré réglée - 2			
P42	Décélération vitesse pré réglée - 3			
P43	Décélération vitesse pré réglée - 4			
P44	Décélération vitesse pré réglée - 5			
P45	Décélération vitesse pré réglée - 6			
P46	Décélération vitesse pré réglée - 7			
P47	Décélération en marche par impulsions	0,2 à 600	s	0,2

### Pd = 50 : Sélections

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
P50	Nombre d'effacements défaut automatiques	0 à 5	-	0
P51	Temporisation des effacements défaut automatiques	1 à 5	s	1
b50	Sélection de la fonction du relais	b50 = 0 : état modulateur, b50 = 1 : fréquence minimum.	-	0
b51	Validation de la touche Avant/Arrière	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 A3	b53 = 0 : en marche, b53 = 1 : fréquence minimum.	-	0
b54	Sélection : courbe U/f fixe ou dynamique.	b54 = 0 : fixe, b54 = 1 : dynamique.	-	0
b56	Traitement des défauts mineurs.	b56 = 0 : arrêt en roue libre, b56 = 1 : arrêt sur rampe.	-	0

### Pd = 60 : Paramètres lecture

Paramètre	Description	Plage de réglage	Unité	Réglage usine
P60	Calibre du modulateur	151 à 753	-	Voir tableau
P61	Version du logiciel	000 à 255	-	-
P62	Compteur horaire	000 à 255	-	-
P63		000 à 999	-	-
P64	Paramètres réservés	-	-	750
P65				0
b60	Paramètres réservés	0 ou 1		0
b61		0 ou 1		1
b62		0 ou 1		0
b63		0 ou 1	-	0
b64		0 ou 1		1
b65		0 ou 1		0

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### Calibre des modulateurs

Modulateur	FMV 2107			FMV 2307			FMV 2307					
	1,5M	2,5M	3,5M	1,5TL	2,5TL	3,5TL	1,5T	2T	2,5T	3,5T	4,5T	5,5T
P60	751	151	221	752	152	222	753	113	153	223	303	403

### 4.5.2 - Explication des paramètres

#### **P0** : Fréquence minimum de sortie.

Plage de réglage : 0 à (P1) Hz.

Réglage usine : 0 Hz.

Mnémonique : MN.

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

Par incrément de 1 Hz pour P0 ≥ 100 Hz.

C'est la fréquence la plus basse de fonctionnement.

Avec la consigne au minimum, la fréquence de sortie est égale à P0.

#### **P1** : Fréquence maximum de sortie.

Plage de réglage : (P0) à (LFm) Hz.

Réglage usine : 50 Hz.

Mnémonique : MX.

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

Par incrément de 1 Hz pour P1 > 100 Hz.

C'est la fréquence la plus élevée de fonctionnement.

Avec la consigne au maximum, la fréquence de sortie est égale à P1, voir b14 (LFm).

**Nota** : La référence de fréquence peut être réglée :

- par le panneau opérateur placé sur le modulateur,
- 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.

#### **ATTENTION :**

La fréquence maximum (P1) peut être réglée jusqu'à 960 Hz 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).

#### **P2** : Rampe d'accélération

Plage de réglage : 0,2 à 600s.

Réglage usine : 5,0s.

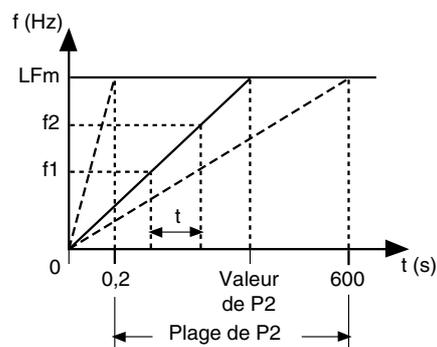
Mnémonique : AL.

Par incrément de 0,1s pour P2 < 100.

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 :

$$t = (f2 - f1) \times \frac{P2}{LFm}$$



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

#### **P3** : Rampe de décélération

Plage de réglage : 0,2 à 600s.

Réglage usine : 10s.

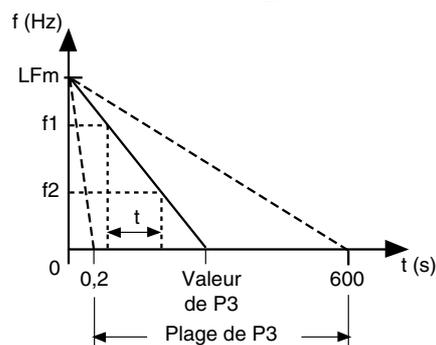
mnémonique : DL.

Par incrément de 0,1s pour P3 < 100.

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 :

$$t = (f1 - f2) \times \frac{P3}{LFm}$$



**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 l'option R - FMV.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### P4 : Intensité maximum de surcharge

Plage de réglage : P5 à 150 % I<sub>N</sub>.  
 Réglage usine : 150 % I<sub>N</sub>.  
 Mnémonique : TR.  
 Par incrément de 0,1 % pour P4 < 100 et de 1 % pour P4 ≥ 100.  
 C'est le courant de sortie maximum admissible pendant un temps défini par P4 et P5 (surcharge I x t).

**Nota :** La limitation interne de courant est proportionnelle à la tension entrée borne C4 :  
 - 10V : limitation à la valeur de P4,  
 - 0V : valeur nulle.

### P5 : Intensité maximum permanente

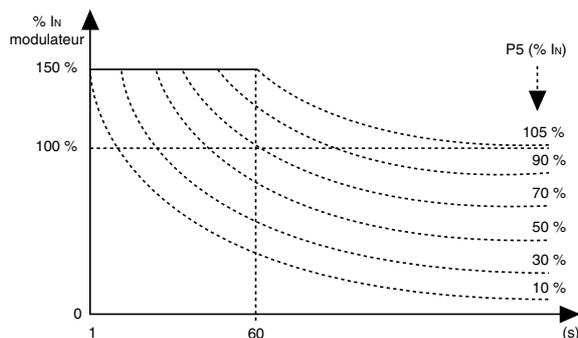
Plage de réglage : 10 à 105 % I<sub>N</sub> (≤P4).  
 Réglage usine : 100 % I<sub>N</sub>.  
 Mnémonique : TH.  
 Par incrément de 0,1 % pour P5 < 100 et de 1 % pour P5 ≥ 100.  
 C'est le courant permanent autorisé pour adapter le modulateur au moteur :

$$P5 = \frac{\text{courant nominal moteur}}{\text{courant nominal modulateur}} \times 100.$$

P5 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 :

$$t = \frac{k \times P5}{(\text{courant de sortie \%} - P5)}, \text{ avec } k = 25,7.$$

Caractéristiques I x t selon la valeur de P5

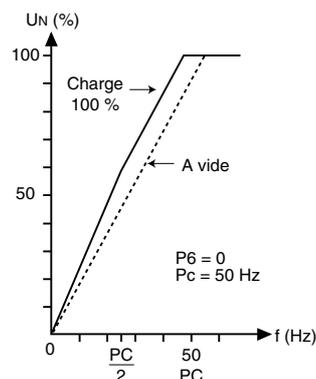


### P6 : Couple à basse vitesse (BOOST)

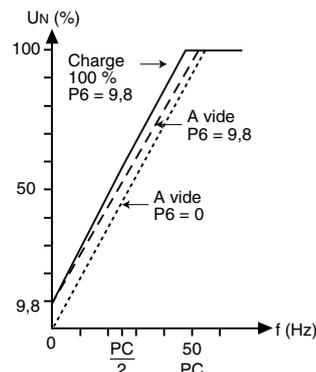
Plage de réglage : 0 à 25,5 % U<sub>N</sub>.  
 Réglage usine : 2 % U<sub>N</sub>.  
 Mnémonique : BO.  
 Par incrément de 0,4 %.  
 P6 règle le rapport tension de sortie/fréquence de sortie. La tension de sortie dépend de la tension réseau. La fréquence de sortie de la fréquence de base (PC) et de la sélection effectuée en b3.

**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 lorsque b3 = 1.

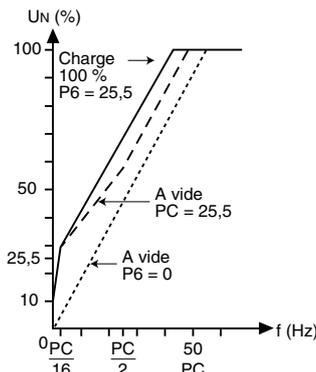
#### P6 = 0



#### P6 = 9,8



#### P6 = 25,5



# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### P7 : 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

Réglage usine : 0 Hz.

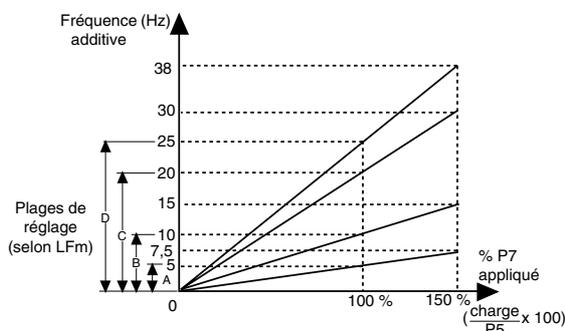
Mnémonique : SL.

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

P7 augmente la fréquence de sortie du modulateur au delà de la référence, en fonction de la charge. P7 permet de rattraper l'écart de vitesse moteur entre moteur à vide et moteur en charge.

Compensation (Hz) =  $P7 \times \frac{\text{courant de sortie \%}}{P5}$

A pleine charge, la fréquence ajoutée est la valeur réglée dans P7.



### P8 : Niveau de freinage par injection de courant continu

Plage de réglage : 40 à 150 % I<sub>N</sub>.

Réglage usine : 150 % I<sub>N</sub>.

Mnémonique : BR.

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 P8. 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 P8.

#### Nota :

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

### P9 : Adresse modulateur - liaison série

Plage de réglage : 0 à 99.

Réglage usine : 11.

Mnémonique : SE.

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.

### PA : Historique des défauts

Plage de lecture : 1 à 9.

Mnémonique : PA0 à PA9.

Lecture sous forme Mnémonique des défauts mémorisés. PA0 correspondant au dernier défaut survenu et PA9 au plus ancien.

Voir § 5 la signification des Mnémoniques.

### Pb : Code de sécurité

Plage de réglage : 100 à 255 au panneau opérateur, 0 à 255 par la liaison série.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : SC.

La modification de tous les paramètres peut être interdite en programmant une valeur différente de 0 (ou > 100).

L'accès aux paramètres est donc possible uniquement si le code personnalisé est entré dans Pb. Voir § 4.1.3.

### b0 : Sélection - référence "couple" ou fréquence

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 14.

b0 = 0 : le moteur est piloté en "couple" (la référence fréquence n'est pas active). La référence couple est donnée par la borne C4 (ou par la liaison série si la borne C11 est reliée au 0V et b6 = 1).

0V = couple égal à 10 % de P4, + 10V = couple égal à P4.

La fréquence de sortie est limitée à la valeur de P1.

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

- les touches ▲ et ▼ du panneau opérateur si b9 = 0,
- le bornier si b9 = 1,
- la liaison série (si la borne C11 est reliée au 0V et b6 = 1).

Le couple est limité par la référence borne C4.

**Nota :** Si la borne C4 n'est pas connectée, la référence "couple" (b0 = 0), ou la limitation de couple (b0 = 1) à pour valeur : P4.

### b1 : Redémarrage automatique

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 13.

b1 = 0 : en commande par le panneau opérateur l'ordre de marche est donné automatiquement à la mise sous tension.

b1 = 1 : il est nécessaire de donner un ordre de marche au modulateur quel que soit le mode de commande.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### b2 - b7 : Modes d'arrêt

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : DS 12 et DS7.

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 standard	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 l'option de freinage (R - FMV), le modulateur peut être programmé indifféremment avec b2 = b7 = 0 (non respect de la rampe) ou b2 = b7 = 1 (respect de la rampe).**

**Arrêt standard** : décélération suivant la rampe (linéaire) réglée par P3 (ou P30 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 sa limite, **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 P8.

#### 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 l'**option R - FMV** qui dissipe l'énergie excédentaire du bus continu.

### b3 : BOOST automatique ou manuel

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 11.

b3 = 0 : BOOST automatique, pour des charges variables à faible couple de démarrage, le modulateur applique automatiquement une fraction de P6 suivant la demande de courant du moteur.

b3 = 1 : BOOST manuel, (réglage par P6) pour des charges fixes à couple de démarrage plus important.

### b4 : Polarité de la référence de fréquence

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 10.

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

• Avec la borne C10 (Marche avant) reliée au 0V.

-10V = référence maximum dans le sens arrière,

+10V = référence maximum dans le sens avant.

• Avec la borne C12 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 C10

(Marche avant) et C12 (Marche arrière).

**Nota** : Une référence < 0V est considérée comme 0V.

### b5 : Polarité de la logique de commande

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 9.

b5 = 0 : logique positive, les bornes sont validées par le 24V.

b5 = 1 : logique négative, les bornes sont validées par le 0V.

**Nota** : Mise hors tension pour prise en compte. Ce paramètre n'est pas affecté par un retour aux réglages usine.

### b6 : Commande par liaison série

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : DS 8.

b6 = 0 : les références du modulateur sont données par le bornier.

b6 = 1, b9 = 1 : les références du modulateur et les validations sont délivrées par la liaison série.

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

### b7 : voir b2

### b8 : Indication de l'afficheur

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : DS 6.

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

b8 = 0 : affichage de la fréquence délivrée au moteur.

b8 = 1 : affichage du courant fourni au moteur.

Précision  $\pm 10\%$  au dessus de 15 Hz.

#### Nota :

- Quelle que soit la programmation de b8, l'autre information peut être affichée en appuyant simultanément sur les touches  et .

- En commande par le panneau opérateur seule la référence de fréquence peut être affichée.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### b9 : Mode de commande

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 1.

Mnémonique : DS 5.

b9 = 0 : le modulateur est commandé par le panneau opérateur :

- ▲ et ▼ pour la référence fréquence,
- réglage de P4 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 : Mode d'affichage

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : DS 4.

b10 = 0 : après 8s sans action sur les boutons, l'afficheur retourne automatiquement à l'état " rdY " sans ordre de marche ou indique la fréquence de sortie du modulateur avec un ordre de marche.

b10 = 1 : l'afficheur ne change pas d'état sans action sur les boutons.

### b11 : Signal entrée borne C5

Plage de réglage : - 4.20 ou 20.4 ou 0.20.

Réglage usine : 4.20.

Mnémonique : DS 2 - 3.

En contrôle à distance la référence fréquence en courant est appliquée borne C5.

b11	Plage de référence	Plage de fréquence
4.20	4 à 20 mA	P0 à P1
20.4	20 à 4 mA	P0 à P1
0.20	0 à 20 mA	P0 à P1

**Nota :** Les références à distance ne sont actives que si b6 = 0 et b9 = 1 et elles sont validées par la borne C11.

### b12 : Vitesse d'échange de la liaison série

Plage de réglage : 4.8 ou 9.6.

Réglage usine : 4.8.

Mnémonique : DS 0.

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 : Retour aux réglages usine

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

b13 = 0 : paramétrage client.

b13 = 1 : tous les paramètres, **sauf b5**, sont remis à leur valeur d'origine (réglage usine). Voir § 4.1.3 pour procédure.

### b14 : Fréquence de découpage et LFm

	Fdécoupage (kHz)	LFm (Hz)
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

Mnémonique : FQ.

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.

L'augmentation de la fréquence de découpage peut réduire le niveau de bruit dans le moteur.

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

LFm : Limite de la fréquence maximum.

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 (P1).

### Nota :

- Une modification de la valeur de la LFm peut entraîner la modification des paramètres P0, P1, P7, Pc, P10 à P12, P20 à P26.

- La résolution de la fréquence dépend de la valeur de LFm sélectionnée.

LFm (Hz)	Résolution (Hz)
120	0,1
240	0,2
480	0,4
960	0,8

### Pc : Fréquence de base

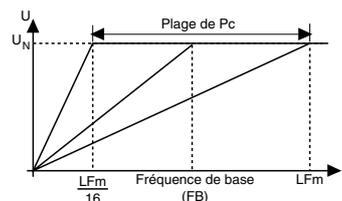
Plage de réglage :  $\frac{LFm}{16}$  à LFm (Hz).

Réglage usine : 50 Hz.

Mnémonique : BS.

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

C'est la fréquence pour laquelle la tension de sortie du modulateur atteint sa valeur maximale (Un).



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

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

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

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

### **Pd** : 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).

Pd = 0 : paramètres principaux.

Pd = 10 : sauts de fréquence.

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

Pd = 30 : rampes d'accélération spécifiques.

Pd = 40 : rampes de décélération spécifiques.

Pd = 50 : sélections.

Pd = 60 : paramètres lecture.

### **P10 à P12** : Sauts de fréquence seuils 1 à 3

Plage de réglage : P0 à P1 (Hz).

Réglage usine : 0 Hz.

Mnémonique : S1, S2, S3.

Incrémentation dépendant de P0 et P1.

Permet de sauter 3 fréquences nuisibles au fonctionnement (bruit, vibrations, résonance). Les points de saut (1 à 3) sont réglés par P10 à P12 respectivement. Ils agissent à la montée ou à la descente en fréquence.

### **Nota :**

- Si un des sauts réglé correspond à P0 ou P1, il n'est pas pris en compte.
- Les sauts de fréquence sont modifiés, si P0 et P1 sont modifiés.
- Les sauts de fréquence ne sont pas pris en compte pendant la marche par impulsions.

### **P13 à P15** : Largeur de saut autour des seuils 1 à 3

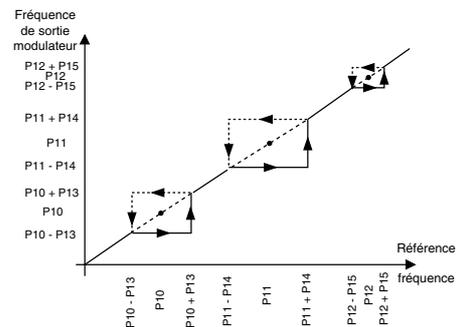
Plage de réglage :  $\pm 0,5$  à 5,0 Hz.

Réglage usine :  $\pm 0,5$  Hz.

Mnémonique : B1, B2, B3.

Incrémentation dépendant de P0 et P1.

Chaque point de saut, P10 à P12, a une largeur de saut associée, réglée par P13 à P15 respectivement. Trois zones de fréquence réglables peuvent être évitées en fonctionnement.



### **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 P0 et P1 quelle que soit la zone de saut de fréquence.

### **P20 à P26** : Vitesses pré-réglées 1 à 7

Plage de réglage : P0 à P1 (Hz).

Réglage usine : 0 Hz.

Mnémonique : P1 à P7.

Incrémentation dépendant de P0 et P1.

Permet de sélectionner des vitesses d'utilisation qui seront validées par les bornes B8, B9 et B10 pendant le fonctionnement.

Les références des vitesses pré-réglées 1 à 7 sont réglées par P20 à P26 et peuvent être positives ou négatives (lors de la programmation, appuyer sur la touche  pour inverser le signe de la référence). La borne C10 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par +1. La borne C12 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, P25 = gain proportionnel de la boucle P.I. et P26 = gain intégral de la boucle P.I. (réglage de P25 et P26 en § 4.4).

### **P27** : Fréquence de marche par impulsions

Plage de réglage : 0 à 15 Hz.

Réglage usine : 1,5 Hz.

Mnémonique : PJ.

Incrémentation dépendant de P0 et P1.

La référence en marche par impulsions est réglée par P27 (toujours positive). La borne C10 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par +1. La borne C12 donne l'ordre de marche et multiplie la référence par -1. La validation est effectuée par la borne B10 lorsque b20 = 0.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### **b20** : Vitesses pré-réglées/Marche par impulsions

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : C1-8.

b20 = 0 : les vitesses pré-réglées 1 à 3 peuvent être sélectionnées par combinaison des bornes B8, B9, ainsi que la fonction marche par impulsions par la borne B10.

b20 = 1 : les vitesses pré-réglées 1 à 7 peuvent être sélectionnées par combinaison des bornes B8, B9, B10.

**Nota** : La fonction marche par impulsions est validée lorsque b20 = 0 et que la borne B10 est reliée au 0V, avec un sens de rotation sélectionné par les bornes C10 ou C12. Le moteur tourne à la vitesse réglée par P27 jusqu'à l'ouverture de la liaison au 0V de l'une des bornes B10, C10 ou C12.

b20	Bornes			Fonction disponible	Paramètre associé
	B10	B9	B8		
0 ou 1	0	0	0	Référence de fréquence	-
0 ou 1	0	0	1	Vitesse pré-réglée 1	P20
0 ou 1	0	1	0	Vitesse pré-réglée 2	P21
0 ou 1	0	1	1	Vitesse pré-réglée 3	P22
0	1	0	0	Marche par impulsions	P27
1	1	0	0	Vitesse pré-réglée 4	P23
1	1	0	1	Vitesse pré-réglée 5	P24
1	1	1	0	Vitesse pré-réglée 6	P25
1	1	1	1	Vitesse pré-réglée 7	P26
1	0	0	0	Référence de fréquence	-

### **Nota** :

- 0 = borne non connectée à B7 (0V),

1 = borne connectée à B7 (0V).

- Les bornes B10, B9 et B8 ne sont pas actives si le modulateur est en mode " esclave " (borne C11 au 0V et b6 = 1, voir b6).

- Pour obtenir une vitesse négative, appuyer sur le bouton (AV/AR) du panneau opérateur au cours de la programmation

### **b22** : Non utilisé

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : C1-7.

### **b21 - b23** : Rampes standard ou spécifiques

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : C1-9 et C1-6.

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 référence de fréquence (par les bornes B8, B9 et B10).

b21	b23																																					
0	0	Les vitesses pré-réglées utilisent P02 et P03.																																				
1	0	Les vitesses pré-réglées utilisent P30 à P36 et P40 à P46.																																				
1	1	Les vitesses pré-réglées utilisent P30 à P36 et P40 à P46.																																				
0	1	La référence de fréquence analogique utilise des rampes spécifiques comme suit :																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>B10</th> <th>B9</th> <th>B8</th> <th>Rampes utilisées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>P02 et P03</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>P30 et P40</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>P31 et P41</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>P32 et P42</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>P33 et P43</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>P34 et P44</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>P35 et P45</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>P36 et P46</td> </tr> </tbody> </table>	B10	B9	B8	Rampes utilisées	0	0	0	P02 et P03	0	0	1	P30 et P40	0	1	0	P31 et P41	0	1	1	P32 et P42	1	0	0	P33 et P43	1	0	1	P34 et P44	1	1	0	P35 et P45	1	1	1	P36 et P46
		B10	B9	B8	Rampes utilisées																																	
		0	0	0	P02 et P03																																	
		0	0	1	P30 et P40																																	
		0	1	0	P31 et P41																																	
		0	1	1	P32 et P42																																	
		1	0	0	P33 et P43																																	
		1	0	1	P34 et P44																																	
		1	1	0	P35 et P45																																	
1	1	1	P36 et P46																																			
Si b20 = 1 toutes les rampes du tableau sont disponibles.																																						
Si b20 = 0 seules les 4 premières lignes sont disponibles et la borne B10 est libérée permettant l'utilisation de la marche par impulsions.																																						

### **b24 - b25** : Informations bornes B1 et B2

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : b24 = b25 = 0.

Mnémonique : C1-4 et C1-5.

La combinaison de b24 et b25 détermine l'image des signaux disponibles aux bornes B1 et B2.

b24	b25	Signaux	
		Borne B1	Borne B2
0	0	Signal analogique de tension 0 à ±10VDC image de la fréquence 0V = 0 Hz +10V = P1 (AV) - 10V = P1 (AR)	Signal analogique de courant 4 à 20mA image de la charge 20mA correspondant à 150 % charge moteur ou générateur.
	1	Signal analogique de tension 0 à ±10VDC image de la charge +10V = 150 % charge en moteur - 10V = 150 % charge en générateur	Signal analogique de courant 4 à 20mA image de la fréquence 4mA = 0Hz 20mA = P1
1	0	Signal logique de tension 0 ou 10V - 0V = P5 non atteint 10V = P5 atteint	Signal analogique de courant 4 à 20mA image de la charge 20mA correspondant à 150 % charge moteur ou générateur.
	1	Signal logique de tension 0 ou 10V - 0V = P5 non atteint 10V = P5 atteint	Signal analogique de courant 4 à 20mA image de la fréquence 4mA = 0Hz 20mA = P1

**Nota** : Dans tous les cas, il s'agit de l'image de la fréquence de sortie du modulateur.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### b26 : Dévalidation de la sécurité cL

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : C1-3.  
 b26 = 0 : la sécurité fonctionne si le courant de consigne est inférieur à 3mA.  
 b26 = 1 : la sécurité est inopérante.

### b27 : Freinages spécifiques

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : C1-2.  
 b27 = 0 : décélération standard. Lors d'une diminution brusque de la référence, si l'inertie est importante et a tendance à faire croître la tension du bus continu, il y a interruption de la décélération pour éviter le passage en défaut surtension OU (fonctionnement identique à un arrêt avec b2 = b7 = 0).  
 b27 = 1 : décélération spécifique. Lors d'une diminution brusque de la référence, si l'inertie est importante et a tendance à faire croître la tension du bus continu, le modulateur essaie de respecter la rampe quitte à provoquer un passage en défaut surtension OU (fonctionnement identique à un arrêt avec b2 = b7 = 1).

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

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : PI.  
 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 est réglé par P25.  
 La constante du gain intégral est réglée par P26.  
 La référence de la caractéristique à réguler est entrée borne C2. Le retour capteur est un signal courant en borne C5 (voir mise en service § 4.4).

### P30 à P36 : Rampes d'accélération des vitesses pré-réglées 1 à 7

Plage de réglage : 0,2 à 600s.  
 Réglage usine : 5,0s.  
 Mnémonique : A1 à A7.  
 Par incrément de 0,1s.  
 Avec b21 = 1, chaque vitesse pré-réglée, P20 à P26, a une rampe d'accélération associée, réglée par P30 à P36 respectivement.  
 Ex. : la rampe d'accélération pour atteindre la vitesse pré-réglée P22 est réglée par P32.  
 Voir figure des paramètres P40 à P46.

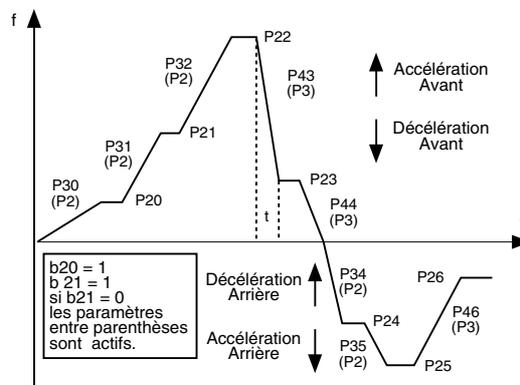
### P37 : Rampe d'accélération de la marche par impulsions

Plage de réglage : 0,2s à 600s.  
 Réglage usine : 0,2s.  
 Mnémonique : AJ.  
 Par incrément de 0,1s.  
 La fonction marche par impulsions a toujours une rampe d'accélération associée, réglée par P37.

### P40 à P46 : Rampes de décélération des vitesses pré-réglées 1 à 7

Plage de réglage : 0,2s à 600s.  
 Réglage usine : 10s.  
 Mnémonique : D1 à D7.  
 Par incrément de 0,1s.  
 Avec b21 = 1, chaque vitesse pré-réglée, P20 à P26, a une rampe de décélération associée, réglée par P40 à P46 respectivement.  
 Ex. : la rampe de décélération pour atteindre la vitesse pré-réglée P26 est réglée par P46.

**ATTENTION : Le passage d'une vitesse pré-réglée à la référence analogique (potentiomètre) est effectué suivant les rampes standard P2 et P3.**



Ex. : Calcul de P43 pour obtenir un temps t entre P22 et P23.

$$P43 = t \times \frac{LFm}{P22 - P23}$$

Avec t en s et LFm, P22, P23, P43 en Hz.

### P47 : Rampe de décélération de la marche par impulsions

Plage de réglage : 0,2s à 600s.  
 Réglage usine : 0,2s.  
 Mnémonique : DJ.  
 Par incrément de 0,1s.  
 La fonction marche par impulsions a toujours une rampe de décélération associée, réglée par P47.

### P50 : Nombre d'effacements défaut automatiques

Plage de réglage : 0 à 5.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : RN.  
 Par incrément de 1.  
 Le modulateur effectue automatiquement un effacement défaut après un défaut. Si l'ordre de marche est maintenu, le modulateur peut donc piloter le moteur sans intervention extérieure.  
 P50 règle le nombre d'effacements qu'effectuera le modulateur avant de se verrouiller sur un défaut persistant. Si P50 = 0, la fonction est dévalidée.  
 Chaque fois qu'un effacement automatique est effectué (P50 ≠ 0), le nombre d'effacement de défauts encore autorisés, est affiché avec le code de défaut.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 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 P50 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 C7) ne peut pas être annulé par cette fonction.

### P51 : Temporisation des effacements défaut automatiques

Plage de réglage : 1 à 5s.  
 Réglage usine : 1s.  
 Mnémonique : RD.  
 Par incrément de 0,1s.  
 Permet de régler le temps entre le déclenchement défaut et son effacement automatique.

### b50 : Sélection de la fonction du relais

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 b50 = 0 : le contact entre les bornes A1 et A2 est fermé lorsque le modulateur est sous tension et n'est pas en défaut.  
 b50 = 1 : le contact entre les bornes A1 et A2 est fermé lorsque la fréquence de sortie est supérieure à P0 et que le modulateur n'est pas en défaut.

Nota : Le contact est ouvert modulateur hors tension, voir § 3.2 les caractéristiques du relais.

### b51 : Validation de la touche Avant/Arrière

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 b51 = 0 : la touche  ne permet pas d'inverser le sens de rotation du moteur si b9 = 0.  
 b51 = 1 : une impulsion sur la touche  inverse le sens de rotation du moteur si b9 = 0.

### b52 : Validation de la reprise à la volée

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : C1-12.  
 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 P1 à 0 Hz dans les 2 sens de rotation ( " SCN " 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.

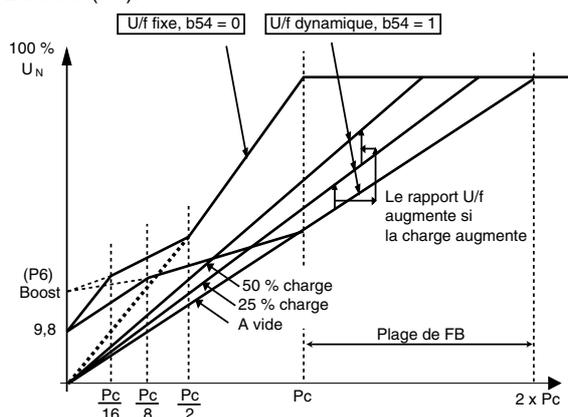
La recherche est plus rapide lorsque la marche avant est sélectionnée. Lorsqu'on utilise un seul sens de rotation, utiliser la marche avant et croiser 2 phases au moteur pour avoir le sens désiré.

### b53 : Sélection de la sortie logique A3

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : C1 - C3.  
 b53 = 0 : la sortie logique A3 = 0V lorsque le modulateur reçoit un ordre de marche.  
 b53 = 1 : la sortie logique A3 = 0V lorsque la fréquence de sortie est supérieure à la fréquence minimum (P0).

### b54 : Sélection - courbe U/f fixe ou dynamique

Plage de réglage : 0 ou 1.  
 Réglage usine : 0.  
 Mnémonique : C1.  
 b54 = 0 : le rapport U/f est fixe et réglé par Pc.  
 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 de base (FB) et l'action du BOOST (P6).



Valeur de Pc appliquée avec b54 = 1 :

$$2 \frac{\% \text{ charge}}{0,7 \times P5} \times Pc \text{ réglé}$$

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

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

### b55 : Non utilisé

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### **b56** : Traitement des défauts mineurs

Plage de réglage : 0 ou 1.

Réglage usine : 0.

Mnémonique : C1-0.

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

b56 = 1 : les défauts mineurs (Et, cL, Oh et th) provoquent la décélération du moteur suivant la rampe utilisée par la référence. Si le défaut disparaît avant que la fréquence n'atteigne 0Hz, le moteur accélère suivant la rampe utilisée par la référence.

### **P60** : Puissance de sortie

Plage de lecture : 151 à 753.

Mnémonique : DR.

Ce paramètre est un code correspondant à la puissance de sortie du modulateur.

FMV	P60	P sortie (kW)
2107 1,5M	751	0,75
2107 2,5M	151	1,5
2107 3,5M	221	2,5
2307 1,5TL	752	0,75
2307 2,5TL	152	1,5
2307 3,5TL	222	2,5
2307 1,5T	753	0,75
2307 2T	113	1,1
2307 2,5T	153	1,5
2307 3,5T	223	2,5
2307 4,5T	303	3
2307 5,5T	403	4

### **P61** : Version du logiciel

Plage de lecture : 000 à 255.

Mnémonique : SV.

Ce paramètre indique la version du logiciel.

### **P62 et P63** : Compteur horaire

Plage de lecture : 000 à 999.

Mnémonique : RL et RH.

La combinaison de P62 et P63 indique le temps de mise sous tension cumulé du modulateur.

P62 indique le temps en heures avec coefficient multiplicateur de 10. Ex. 56.7 = 567 heures.

P63 indique le temps en heures avec coefficient multiplicateur de 1000. Ex. : 1,2 = 12000 heures.

Le modulateur a donc été sous tension :

12000 + 567 = 12567h.

**P64 à P65** : Paramètres réservés

**b60 à b65** : Paramètres réservés

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 4.6 - 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 § 4.5.2.

#### PRINCIPAUX REGLAGES

#### Sélectionner les commandes du modulateur

Marche, inversion, arrêt du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par le bornier si b9 = 1.</li> <li>• Par le panneau opérateur si b9 = 0.</li> </ul>
Réglage de la fréquence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par le bornier si b9 = 1 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- locale en tension : borne C11 non connectée au 0V,</li> <li>- à distance en mA : borne C11 reliée au 0V.</li> </ul> </li> </ul>
Réglage du couple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par le panneau opérateur si b9 = 0.</li> <li>• Par la borne C5 si b9 = 1.</li> </ul>
Arrêt moteur sur défaut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par le bornier si b9 = 1.</li> <li>• Redémarrages automatiques : nombre suivant P50, temporisation suivant P51.</li> <li>• Redémarrage après effacement défaut si P50 = 0.</li> </ul>

#### Démarrer

Réglage du temps d'accélération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampe d'accélération : - par P2 pour la référence - par P30 à P36 pour les vitesses pré-réglées</li> </ul>
Régler le couple d'accélération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOOST (optimisation du couple à basse vitesse) par P6.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- valeur fixe si b3 = 1,</li> <li>- ajustage automatique si b3 = 0.</li> </ul> </li> </ul>

#### Travailler : choisir des fréquences d'utilisation

Choisir la plage de fréquence du modulateur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélection de la plage de fréquence maximum et la fréquence de découpage : b14.</li> </ul>
Choisir les vitesses minimum et maximum d'utilisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélection de la fréquence moteur maximum : P1.</li> <li>• Sélection de la fréquence moteur minimum : P0.</li> </ul>
Maintenir la fréquence en charge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensation de glissement : par P7.</li> </ul>

#### Travailler : visualiser le fonctionnement du modulateur

Affichage de la fréquence ou de la charge modulateur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence de sortie si b8 = 0.</li> <li>• Charge du modulateur (en % de <math>I_N</math>) si b8 = 1.</li> </ul>
Affichage des défauts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mémorisation des 10 derniers défauts en PA.</li> </ul>

#### Travailler : optimiser la qualité du système d'entraînement

Protection du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensité maximum de surcharge : P4.</li> <li>• Intensité maximum permanente : P5.</li> <li>• CTP moteur connectée borne A6, PTO moteur connectée borne A6 ou A7.</li> </ul>
-----------------------	---

#### Arrêter le moteur

Sélection du mode d'arrêt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 modes disponibles suivant b2 et b7.</li> </ul>
Arrêt contrôlé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglage de la rampe de décélération : P3.</li> </ul>
Arrêt en roue libre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur défaut extérieur " Et ".</li> <li>• Sur coupure du réseau.</li> </ul>

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### REGLAGES PARTICULIERS

#### Sélectionner les commandes du modulateur

Marche, inversion, arrêt du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par liaison série RS 485, RS 422 : b6 = 1.</li> <li>• Par le bornier : b6 = 0.</li> <li>• Possibilité d'interdire l'inversion de sens par la touche  du panneau opérateur avec b51.</li> </ul>
Réglage de la fréquence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par liaison série RS 482 ou RS 422 : b6 = 1.</li> <li>• Par le panneau opérateur si b9 = 0.</li> <li>• Par le bornier si b9 = 1.</li> <li>• Sélection locale ou distance par borne C11 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- locale si la borne C11 non connectée au 0V, choix de la polarité par b4,</li> <li>- distance si la borne C11 est reliée au 0V.</li> </ul> </li> </ul>
Sélection du mode de régulation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulation en couple ou en fréquence par b0.</li> <li>• Limitation extérieure par C4.</li> </ul>
Arrêt du moteur sur défaut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redémarrage automatique par P50.</li> <li>• Temporisation avant redémarrage par P51.</li> <li>• Reprise à la volée si b52 = 1.</li> </ul>
Verrouillage de la programmation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par code de sécurité en Pb.</li> </ul>

#### Démarrer

Donner des ordres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par la liaison série RS 485 ou RS 422.</li> <li>• Par le bornier : marche, arrêt, inversion.</li> <li>• Par le panneau opérateur : marche, arrêt, inversion.</li> </ul>
Régler le couple d'accélération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuellement par P6, si b3 = 1.</li> <li>• Automatiquement si b3 = 0.</li> </ul>

#### Travailler : choisir des fréquences d'utilisation

Choisir la plage de fréquence d'utilisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination de la fréquence maximum par b14.</li> </ul>
Utiliser les vitesses pré-réglées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande par le bornier : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 3 vitesses plus la référence si b20 = 0,</li> <li>- de 7 vitesses plus la référence si b20 = 1.</li> </ul> </li> <li>• Réglage du niveau par P20 à P26.</li> <li>• Sélection des rampes d'accélération et de décélération : <ul style="list-style-type: none"> <li>- standard et commune à toutes les vitesses si b21 = 0,</li> <li>- spécifique à chaque vitesse si b21 = 1.</li> </ul> </li> </ul>
Utiliser la marche par impulsions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validation par b20 = 0.</li> <li>• Réglage du niveau par P27.</li> <li>• Réglage des rampes d'accélération et de décélération par P37 et P47.</li> </ul>

#### Travailler : mesurer les paramètres de fonctionnement

Choix de l'indication de l'afficheur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fréquence de sortie (en Hz) si b8 = 0.</li> <li>• Le courant de sortie en % I<sub>N</sub> si b8 = 1.</li> </ul>
Indications analogiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De la fréquence de sortie (en Hz) ou de la charge borne B1 (en tension 0/10VDC).</li> <li>• Du courant de sortie (en % I<sub>N</sub>) ou de la charge borne B2 (en courant 4/20mA).</li> </ul>
Indications logiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulateur en fonctionnement ou fréquence minimum (suivant b53) borne A3.</li> <li>• Courant maxi atteint (b24 = 1) borne B1.</li> </ul>

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 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 P10 à P12. • Largeur du saut réglable par P13 à P15.
Protection du moteur et limitation de couple.	• Réglage de l'intensité maximum de surcharge par P4. • Réglage de l'intensité maximum permanente par P5. • L'intégration de surcharge $I \times t$ dépend de P4 et P5. • Limitation extérieure du couple par la borne C4.
Compensation de glissement.	• Variable en fonction de la charge par P7.

### 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 P8. • Sur rampe $b2 = 1$ , $b7 = 1$ .
Réglage de la rampe.	• Temps ajusté par P3.
Commande d'un frein électro-mécanique.	• Par la sortie logique A3 avec $b53 = 1$ ou par le relais affectable avec $b50 = 1$ .

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 5 - DEFAUTS - DIAGNOSTIC

 En cas de défaut " Err 6 " tous les paramètres sauf b5 et ceux du menu 60 retournent au réglage usine.

En cas de défaut " EE " tous les paramètres sans exception retournent au réglage usine.

• Les informations relatives à l'état du modulateur sont fournies par l'afficheur.

• 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 PA.

• 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 afficheur - messages d'erreur

Mnémonique afficheur	Raison du défaut	Points de contrôle	Solution
UU	Sous-tension bus continu	• Bornes L, N (FMV 2107) Bornes L1, L2, L3 (FMV 2307) : sous-tension prolongée du réseau d'alimentation.	• Vérifier le réseau d'alimentation. • Vérifier les composants de puissance.
OU	Surtension bus continu	• Décélération rapide (charge inertielle).  • Bornes L, N (FMV 2107) Bornes L1, L2, L3 (FMV 2307) : Surtension du réseau d'alimentation.	• Programmer un temps de décélération supérieur en P3. • Vérifier le mode d'arrêt par b2 et b7. • Prévoir une résistance de freinage (option). • Vérifier le réseau d'alimentation.
OI	Court-circuit en sortie du modulateur	• Borniers de puissance. • Câblage.	• Supprimer la cause du défaut.
It	Défaut surcharge I x t	• Charge du moteur. • Réglage du seuil I x t (paramètres P4, P5).	• Vérifier que le moteur n'est pas en surcharge. • Vérifier que la protection I x t est correctement réglée.
Et	Défaut extérieur forcé	Borne C7.	• Vérifier que la borne C7 est reliée au 0V par le câblage extérieur (en logique négative). • Vérifier b5.
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 > 3mA. Dévalider le défaut par b26 = 1.
PS	Défaut de l'alimentation à découpage	Bornes +10V et +24V.	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 entre A6 et A7.
Oh	Surchauffe refroidisseur	• Ventilateurs de refroidissement (pour ceux qui en sont équipés).  • Température ambiante.	• 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.
EE	Erreur NOV RAM	• Tous les paramètres = réglage usine.	Vérifier que les précautions de câblage sont respectées.
Err *	Défaut de " HARD " à la mise sous tension	Carte de contrôle, panneau opérateur	L'effacement défaut n'est pas actif. Mettre le modulateur hors tension et puis remettre sous tension. Si le défaut persiste, consulter votre fournisseur.
Ph	Manque une phase (2307)	Bornier de raccordement de la puissance (L1, L2, L3)	Vérifier le réseau d'alimentation

\*

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

- 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.

(1) La protection " cL " n'est pas active si b11 = 0.20 (0 à 20 mA) ou si b26 = 1.

**Nota :** Tous les défauts peuvent être annulés par un effacement défaut, sauf " Err " qui nécessite 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.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 5.2 - Signalisation par afficheur de l'état modulateur

Affichage	Description
" rdY "	Moteur à l'arrêt, sortie modulateur inactive.
" xxx "	Un ordre de marche est donné. La valeur numérique affichée est : - la fréquence de sortie (Hz) si b8 = 0, b9 = 1, - le courant de sortie (% I <sub>N</sub> ) si b8 = 1 b9 = 0, - la référence de fréquence (Hz) si b9 = 0.
" 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).
" SCN "	Le modulateur cherche la fréquence du moteur pour effectuer une reprise à la volée. (Voir b52).
Les points décimaux clignotent	Le modulateur est en surcharge I x t. (Voir P4, P5).

**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 P4 et P5, il se mettra en défaut.

### 5.3 - Signalisation par sorties logiques

Borne	Type de sortie	Information fournie	Paramètre associé
A1 A2	Relais (affectable)	Le modulateur n'est pas en défaut ou fréquence $\geq$ P0.	b50  P0
A3	Transistor à collecteur ouvert (affectable)	Modulateur en marche ou fréquence $\geq$ P0.	b53  P0
B1	Logique 0V ou +10V	Courant maximum en P5 atteint	b24  P5



# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 6 - MAINTENANCE

#### 6.1 - Introduction et avertissement

**⚠** Tous les travaux relatifs à l'installation, la mise en service et la maintenance doivent être effectués par du personnel qualifié et habilité.

Ne procéder à aucune intervention sans avoir ouvert et verrouillé le circuit d'alimentation du modulateur et attendu la décharge des condensateurs.

#### Décharge des condensateurs

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 15 minutes pour la décharge des condensateurs.

b) - Vérifier avec un contrôleur, que la tension aux bornes du bus continu est inférieure à 40 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  $\Omega$ ) aux bornes du bus continu.

Les opérations de maintenance et de dépannage des modulateurs FMV 2107 - FMV 2307 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 de l'installation.

Resserrer périodiquement les bornes de raccordement de puissance.

Les circuits imprimés et leurs composants ne demandent normalement aucune maintenance. Contacter votre vendeur ou le réparateur agréé le plus proche en cas de problème.

**NE PAS DEMONTER LE MODULATEUR PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE. CELLE-CI DEVIENDRAIT IMMEDIATEMENT CADUQUE.**

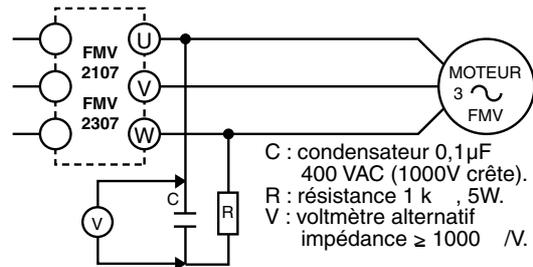
Ne pas toucher les circuits intégrés ou le microprocesseur avec les doigts ou avec des matériels chargés ou sous tension. Reliez-vous à la terre, ainsi que le banc ou le fer à souder pour toute intervention sur les circuits.

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 dus 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

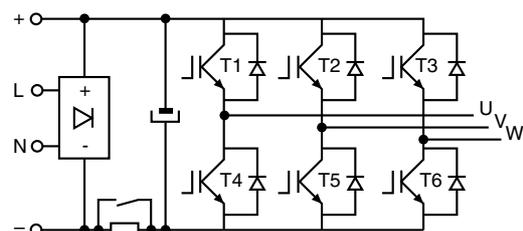
Les puissances d'entrée et de sortie du modulateur peuvent être mesurées en utilisant un appareil électrodynamique.

#### 6.4 - Tests des étages de puissance du modulateur

##### 6.4.1 - 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 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.

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

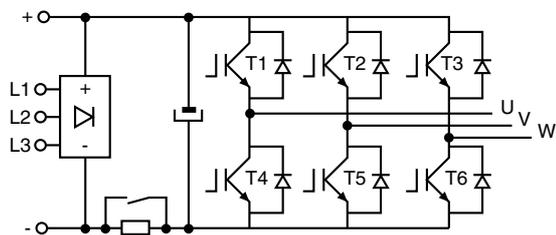


# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

- FMV 2307



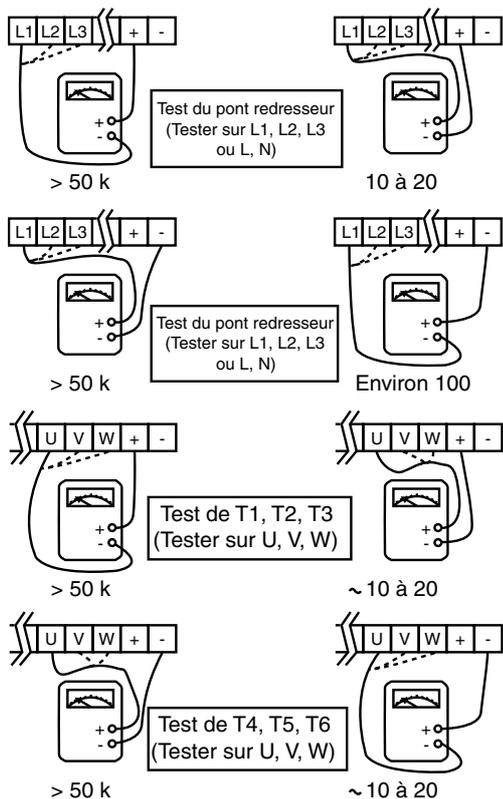
Il est possible de pratiquer deux niveaux de tests :

### 6.4.2 - 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 2107 1,5M à 3,5M

FMV 2307 1,5TL à 3,5TL ou FMV 2307 1,5T à 5,5T  
Utiliser les bornes L, N ou L1, L2, L3 et U, V, W, +, - du bornier du circuit de puissance.



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

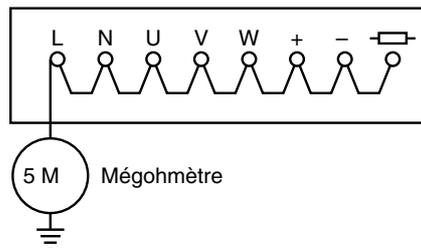
### 6.5.1 - Introduction

**ATTENTION :** Les tests décrits ci-après 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.

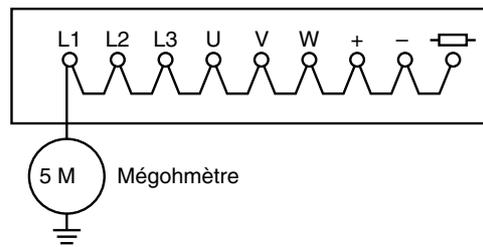
### 6.5.2 - Test d'isolement du modulateur

Court-circuiter toutes les bornes du bornier de puissance, excepté la borne B (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 M .

- FMV 2107 1,5M à 3,5M



- FMV 2307 1,5TL à 3,5TL ou FMV 2307 1,5T à 5,5T



**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 celles qui sont indiquées ci-dessus. Une telle manœuvre endommagerait le modulateur et suspendrait l'application de la garantie.  
Diminuer de 20 % la tension appliquée à chaque nouveau test.

## 6.6 - Liste des pièces de rechange

Consulter LEROY-SOMER

## 6.7 - Echange de produits

**ATTENTION :** Les produits doivent être retournés dans leur emballage d'origine ou à défaut dans un emballage antistatique pour éviter la détérioration de composants sensibles. Si ce n'était pas le cas, la garantie pourrait être refusée.

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 7 - EXTENSIONS DE FONCTIONNEMENT

#### 7.1 - Résistances de freinage RF

⚠ • La résistance de freinage doit être installée de manière à ne pas endommager les composants avoisinants par sa dissipation calorifique.

• Une attention particulière doit être apportée à toute manipulation près de la résistance, du fait de la présence d'une tension élevée et du dégagement de chaleur (température de la résistance supérieure à 80°C).

• La résistance de freinage doit être câblée en série avec un relais thermique calibré au courant efficace de la résistance pour éviter les risques d'incendie pouvant être provoqués par un dysfonctionnement du transistor de freinage ou un court-circuit.

- RF 100M, 140M et 320M pour FMV 2107 M et FMV 2307 TL

- RF 320T et 640T pour FMV 2307 T

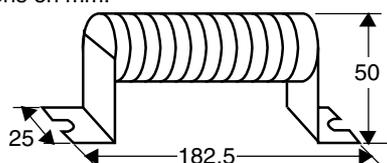
Caractéristiques

RF	100M	140M	320M	320T	640T
Valeur ohmique (Ω)	100	47	47	180	90
Puissance thermique (W)	100	140	320	320	640
Puissance crête (W)	1400	3000	3000	2200	4400
I efficace (A) *	1	1,7	2,6	1,33	2,66
Indice de protection	IP00	IP00	IP20 sur 5 faces, 6ème face = face de montage		

\* Réglage du relais thermique de protection de la résistance RF.

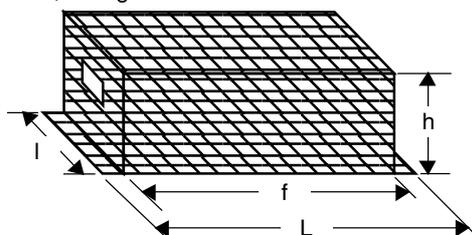
- RF 100M et 140M

Dimensions en mm.



Entraxe de fixation : 162,5 mm.

Masse : 0,135 kg.



RF	320 M	320 T	640 T
Masse (kg)	1,5	1,5	2,1
Dimensionnement (mm) L x l x h	425 x 134 x 114		
Entraxe de fixation f (mm)	395		

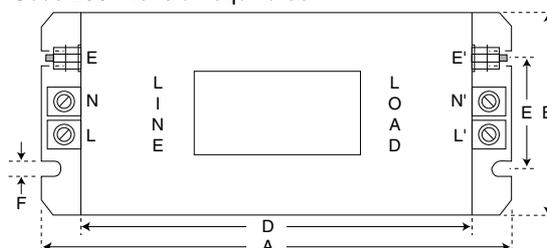
#### 7.2 - Filtrés réseau (R.F.I.)

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).

##### 7.2.1 - FMV 2107 1.5M à 3,5M

Calibre FMV 2107	1,5M	2,5M et 3,5M
Filtre : FLT	2415	2425
Courant nominal	15A	25A
Courant de fuite *	1,8mA	1,8mA
Tension d'alimentation	Phase/neutre : 250V +10 % Phase/terre : 275V +0 %	

\* Sous 230V tension équilibrée



Référence filtre	Dimensions (mm)						Masse (kg)
	A	B	C	D	E	F	
FLT - 2415	170	75	50	158	41	7	1,3
FLT - 2425	170	75	50	158	41	7	1,3

# Modulateurs de fréquence

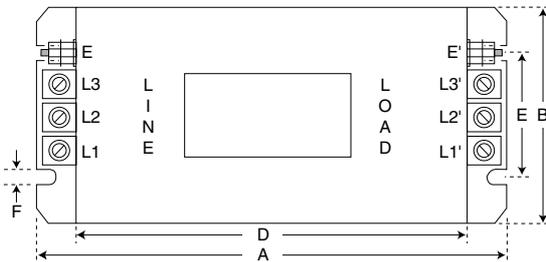
## FMV 2107

## FMV 2307

### 7.2.2 - FMV 2307 1,5TL à 3,5TL et FMV 2307 1,5T à 5,5T

Calibre FMV 2307	1,5TL 1,5T à 3,5T	2,5TL et 3,5TL 4,5T et 5,5T
Filtre : FLT	4810	4820
Courant nominal	10A	20A
Courant de fuite *	13mA	13mA
Tension d'alimentation	Phase/phase : 460V +10 % Phase/terre : 300V +0 %	

\* Sous 400V tension équilibrée



Référence filtre	Dimensions (mm)						Masse (kg)
	A	B	C	D	E	F	
FLT - 4810	250	110	60	238	76	7	2,5
FLT - 4820	270	140	60	258	106	7	3,1

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

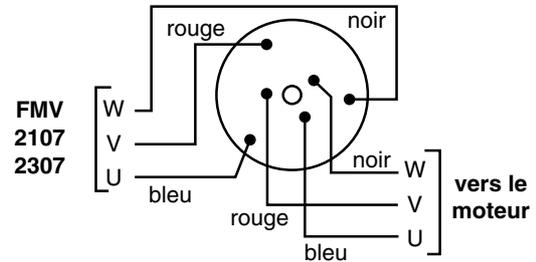
Elles se câblent directement en sortie du modulateur (bornes U, V, W) et permettent de diminuer les courants de fuites ainsi que les perturbations émises.

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

Calibre SELF-MC	Calibre FMV	Dimensions (mm)			Masse (kg)
		Diamètre	Hauteur	Ø trou	
3,5T	2107 - 1,5M 2307 - 1,5TL 2307 - 1,5T à 2,5T	80	50	5,1	0,5
11T	2107 - 2,5M et 3,5M 2307 - 2,5TL et 3,5TL 2307 - 3,5T à 5,5T	80	50	5,1	0,75

#### • Câblage

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



### 7.4 - Logiciel de paramétrage PEGASE

Il permet grâce à la liaison série et une interface RS 232/RS 485 d'avoir accès à tous les paramètres des modulateurs FMV 2107 et FMV 2307 à partir d'un PC.

Il est particulièrement adapté à la programmation répétitive des modulateurs.



# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

### 8 - RECAPITULATIF DES REGLAGES

Type FMV	Calibre	Logiciel (P61)	N° de série	Type moteur	N° moteur	Mise en service

Paramètre		Réglage usine	Réglage le :	Réglage le :
P0	Fréquence minimum de sortie	0		
P1	Fréquence maximum de sortie	50		
P2	Rampe d'accélération	5,0		
P3	Rampe de décélération	10,0		
P4	Intensité maximum de surcharge	150		
P5	Intensité maximum permanente	100		
P6	Couple à basse vitesse (BOOST)	2		
P7	Compensation de glissement	0		
P8	Niveau de freinage par injection de courant continu	150		
P9	Adresse modulateur - liaison série	11		
PA	Historique des 10 derniers défauts	-		
Pb	Code de sécurité	0		
b0	Sélection : référence " couple " ou fréquence	1 (fréquence)		
b1	Redémarrage automatique	1		
b2 - b7	Modes d'arrêt b2 b7	0 (Arrêt sur rampe ou 0 allongement de la rampe)		
b3	BOOST automatique ou manuel	1 (manuel)		
b4	Polarité de la référence de fréquence	1 (positive)		
b5	Polarité de la logique de commande	1 (négative)		
b6	Commande par liaison série	0 (bornier)		
b7	Voir b2	0		
b8	Indication de l'afficheur	0 (fréquence)		
b9	Mode de commande	1 (bornier)		
b10	Mode d'affichage	0 (oui)		
b11	Signal entrée borne C5	4,20 (4/20 mA)		
b12	Vitesse d'échange de la liaison série	4,8		
b13	Retour aux réglages usine	0 (inactif)		
b14	Fréquence de découpage et LfM	2,9/120		
Pc	Fréquence de base	50		
Pd	Accès aux paramètres spécifiques	0		
P10	Saut de fréquence seuil 1			
P11	Saut de fréquence seuil 2	0		
P12	Saut de fréquence seuil 3			
P13	Largeur de saut autour du seuil 1			
P14	Largeur de saut autour du seuil 2	± 0,5		
P15	Largeur de saut autour du seuil 3			
P20	Vitesse pré-réglée - 1			
P21	Vitesse pré-réglée - 2			
P22	Vitesse pré-réglée - 3			
P23	Vitesse pré-réglée - 4	0		
P24	Vitesse pré-réglée - 5			
P25	Vitesse pré-réglée - 6			
P26	Vitesse pré-réglée - 7			

# Modulateurs de fréquence

## FMV 2107

## FMV 2307

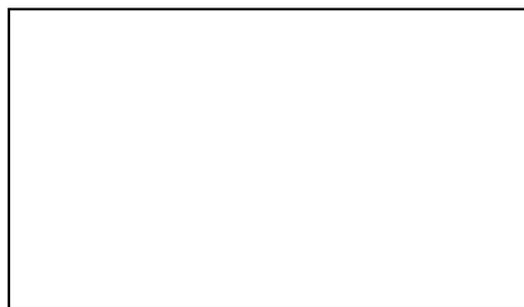
Paramètre		Réglage usine	Réglage le :	Réglage le :
P27	Fréquence - marche par impulsions	1,5		
b20	Marche par impulsions/Vitesses pré-réglées	0 (marche par impulsions)		
b21 - b23	Rampes standard ou spécifiques	0 - 0		
b24 - b25	Informations bornes B1 et B2	0 - 0		
b26	Dévalidation de la sécurité CL	0 (validée)		
b27	Décélération spécifique	0 (standard)		
b28	Validation de la boucle de régulation P.I.	0 (dévalidé)		
P30	Accélération vitesse pré-réglée - 1	5,0		
P31	Accélération vitesse pré-réglée - 2			
P32	Accélération vitesse pré-réglée - 3			
P33	Accélération vitesse pré-réglée - 4			
P34	Accélération vitesse pré-réglée - 5			
P35	Accélération vitesse pré-réglée - 6			
P36	Accélération vitesse pré-réglée - 7			
P37	Accélération - marche par impulsions	0,2		
P40	Décélération vitesse pré-réglée - 1	10,0		
P41	Décélération vitesse pré-réglée - 2			
P42	Décélération vitesse pré-réglée - 3			
P43	Décélération vitesse pré-réglée - 4			
P44	Décélération vitesse pré-réglée - 5			
P45	Décélération vitesse pré-réglée - 6			
P46	Décélération vitesse pré-réglée - 7			
P47	Décélération - marche par impulsions	0,2		
P50	Nombre des effacements défaut automatiques.	0		
P51	Temporisation des effacements défaut automatiques.	1		
b50	Sélection de la fonction du relais	0 (état modulateur)		
b51	Validation de la touche " AV/AR ".	0 (dévalidé)		
b52	Validation de la reprise à la volée.	0 (dévalidé)		
b53	Sélection de la sortie logique A3	0 (en marche)		
b54	Sélection : courbe U/f fixe ou dynamique.	0 (U/f fixe)		
b56	Traitement des défauts mineurs.	0 (arrêt en roue libre)		







0444-0400



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULEME CEDEX-FRANCE