

PERFORMANCES

- Large plage de tension d'entrée
- Large plage de tension de sortie
- Puissance nominale 6kW
- Fréquence de sortie programmable
- Loi de commande paramétrable



APPLICATIONS

- Onduleur triphasé
- Commande de moteur asynchrone

DESCRIPTION

- Le convertisseur M03740 crée un réseau AC triphasé à partir d'une tension continue de puissance et d'une alimentation auxiliaire.
- Deux modes de fonctionnement sont implémentés (voir page 3) : mode numérique et mode analogique.
- Il est pourvu de différentes protections paramétrables, y compris pour des conditions sévères d'utilisation : température d'environnement élevée, court-circuit en sortie...
- Un logiciel spécifique fourni permet de communiquer avec le convertisseur via une liaison série RS232. Il permet notamment la configuration des protections, la visualisation des paramètres d'états (tension, courant, température) ainsi que le contrôle de la configuration des sorties : variations de tension ou de fréquence, ordre des phases...
- Le module peut être également fourni avec deux variantes :
 - sans Firmware,
 - avec un Firmware simplifié donnant l'accès aux différentes briques du module (commande des IGBT, convertisseurs ADC) et pouvant être complété.

Pour ces deux variantes, le module est accompagné d'un document de description permettant d'implémenter tout ou partie de son propre Firmware.

REFERENCES COMMERCIALES

- **M03740** convertisseur DC-3xAC
- **P00054** logiciel de pilotage par PC



CARACTERISTIQUES

SORTIE ALTERNATIVE	Sortie	
	Type	3 phases sans Neutre
	Puissance	6 kW max
	Tension	240 VRMS entre phases (1) (2)
	Taux de régulation	<5% de 0 à la puissance nominale
	Courant par phase permanent	30 ARMS max
	Fréquence	Programmable de 5 à 70 Hz
	Isolement	
	Sortie de puissance par rapport à la masse mécanique	>100 MΩ sous 1000 VDC
	Sortie de puissance par rapport à l'entrée continue auxiliaire	>100 MΩ sous 1000 VDC

TENSIONS CONTINUES EN ENTREE	Entrée continue de puissance	
	Plage de fonctionnement	100 à 350 VDC max (2)
	Taux d'ondulation	5% max
	Courant maximal (puissance de sortie 6kW et alimentation 270VDC)	24 ADC
	Entrée continue auxiliaire	
	Plage de fonctionnement	18 à 72 VDC
	Taux d'ondulation	3% max
	Courant absorbé	< 500 mA sous 28VDC
	Isolement	
	Entrée de puissance par rapport à la masse mécanique	>100 MΩ sous 1000 VDC
Entrée de puissance par rapport à l'entrée continue auxiliaire	>100 MΩ sous 1000 VDC	
Entrée continue auxiliaire par rapport à la masse mécanique	>100 MΩ sous 1000 VDC	

ENVIRONNEMENT	Température	
	Fonctionnement	De -5 à +50°C
	Stockage	De -20 à +70°C
	Humidité	
	Fonctionnement	85% max
	Stockage	93% max
	Dimensions et poids	
	Largeur	148 mm
	Longueur	180 mm
	Poids	2 kg

- (1) La valeur de la tension nominale de sortie suit la loi de commande U/f en fonction de la tension de l'entrée continue de puissance.
- (2) Le module peut être modifié pour obtenir jusqu'à une tension composée de 400 VRMS entre phases. Les limites du bus DC seraient adaptées en conséquence.



MODES DE FONCTIONNEMENT

Mode analogique

Le mode analogique est le mode de fonctionnement par défaut du convertisseur.

Dans ce mode, les paramètres de configuration du convertisseur sont lus dans la mémoire EEPROM de sa carte de commande. Il n'y a pas besoin de logiciel pour autoriser le fonctionnement du convertisseur mais sa configuration aura préalablement été réalisée par le logiciel.

La consigne en fréquence est lue sur l'entrée analogique 0-10VDC « FREQ ».

Le sens de rotation des phases est sélectionné par l'entrée Tout-Ou-Rien dédiée « SENS ».

Il est possible en mode analogique de communiquer avec le convertisseur via sa liaison série RS232, et par conséquent de modifier ses paramètres ou de relire ses paramètres d'état.

Mode numérique

En mode numérique, le convertisseur fonctionne grâce au logiciel exécutable P0068xx fourni. Le convertisseur communique avec un PC grâce à sa liaison série RS232.

Dans ce mode :

- L'utilisateur a accès à tous les paramètres de configuration et d'état du convertisseur,
- L'entrée analogique 0-10 VDC de consigne fréquence est inactive,
- L'entrée TOR du choix du sens de rotation des phases est inactive.

Le logiciel de paramétrage

Ce logiciel, fourni avec le convertisseur, permet de :

- Programmer des paramètres de régulation,
- Lire des paramètres de fonctionnement,
- Visualiser les défauts,
- Acquitter les défauts,
- Sauvegarder la configuration dans le convertisseur.

The screenshot displays the P0005400 software interface. It features several functional blocks:

- régulation tension:** Includes a gain of 0.86957, a reference voltage Vbase=50Hz, and a feedback loop with a gain of 0.01.
- limitation en courant:** Shows current limits (Iph1, Iph2, Iph3) and a PI controller with parameters k0=0.01251 and k1=0.01244.
- gestion rampes:** Manages acceleration and deceleration ramps with parameters acc=2.00s and dec=2.00s.
- génération des 3 modulateurs:** Generates three modulation signals (mod1, mod2, mod3) with phase shifts of 0°, 120°, and 240°.
- génération 6 commandes MLI:** Generates six MLI (MOSFET) drive signals (cd1 to cd3) with dead times of 700ns.

 A parameter list on the right side shows values for Uphnom, Freq, Fbase, Fmax, Iphmax, Iphr, Udcmin, Udcmax, acc, dec, Fdec, Npole, Kv, a1, a2, b1, b2, k0, k1, Ipeak, alpha, limit, and others. The bottom status panel includes RS232 settings, communication status, and various alarm and protection indicators.



PARAMETRES PROGAMMABLES

Par la liaison RS232, sans utiliser le logiciel, l'utilisateur peut modifier des paramètres de régulation du convertisseur :

- **MODE** : mode de commande de la consigne de fréquence, Analogique ou Numérique
- **FDEC** : fréquence de découpage MLI, de 10 à 20kHz par pas de 1kHz. Ceci agit directement sur le contenu harmonique des 3 tensions MLI générées. Ce paramètre a également une influence sur le niveau acoustique du système. La modification de FDEC doit se faire à consigne de fréquence nulle.
- **FBASE** : fréquence de base de la loi de commande U/F de 30 à 70Hz par pas de 1Hz
- **FMAX** : fréquence Maximale de la loi U/F, de 30 à 70Hz par pas de 1Hz
- **ACC** : durée de la rampe positive de la consigne de fréquence de 0 à FMAX, de 0 à 10.0s par pas de 0.1s
- **DEC** : durée de la rampe négative de consigne fréquence de FMAX à 0, de 0 à 10.0s par pas de 0.1s
- **UDCMIN** : tension minimale du bus continu de puissance, de 100V minimum à UDCMAX par pas de 1V
- **UDCMAX** : tension maximale du bus continu de puissance, de UDCMIN à 350VDC, pas de 1V
- **IPHMAX** : courant efficace maximal autorisé par phase, de 1 à 35 ARMS par pas de 1A
- **UPHNOM** : tension composée de sortie paramétrable en fonction de UDCMIN, de 0 à 350 VRMS par pas de 1V
- **IPHR** : courant maximal autorisé par phase avant rabatement en fréquence, de 1 à 30 ARMS par pas de 1A

La forme de la loi de commande est donnée ci-contre :

La plage de consigne [0,5Hz] est définie comme plage morte, c'est à dire qu'aucune tension n'est générée dans cette plage.

La tension composée en sortie du convertisseur dans la plage [5Hz-FBASE] est calculée comme suit :

$$U_{ph} = U_{PHNOM} \times (FREQ - 5) / (F_{BASE} - 5)$$

La tension composée en sortie du convertisseur dans la plage [FBASE - FMAX] est :

$$U_{ph} = U_{PHNOM}$$

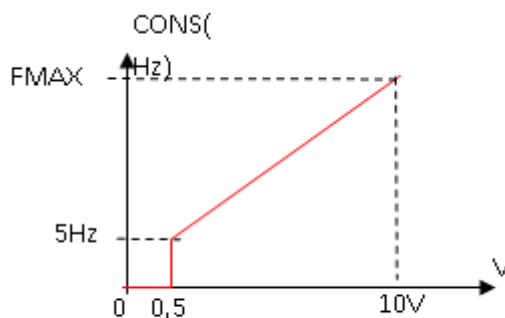
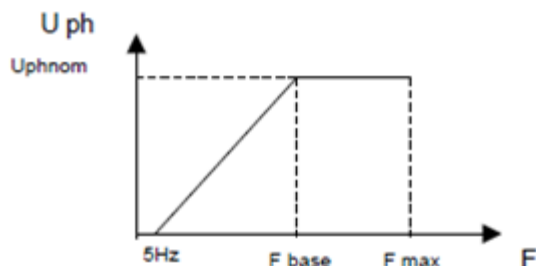
En mode analogique, le pilotage en fréquence du convertisseur est réalisé par l'entrée 0-10V FREQ.

La tension maximale admissible de 10V correspond à la valeur du paramètre FMAX(Hz).

On définit une plage morte en tension dans laquelle la consigne fréquence est figée à 0Hz.

La consigne en fréquence calculée par le convertisseur dans la plage utile [0.5V-10V] est :

$$CONS(Hz) = 5Hz + (F_{MAX} - 5) \times (V - 0.5) / 9.5$$





PARAMETRES INTERROGEABLES

Par la liaison RS232, sans utiliser le logiciel, l'utilisateur peut interroger des paramètres du convertisseur :

- UDC : tension mesurée du bus continu, de 0 à 500.0 VDC avec une résolution de 0.1V
- IDC : courant moyen consommé sur le bus continu, de 0 à 30.0 A avec une résolution de 0.1A
- IPH1 : courant de phase U, de 0 à 35.0 ARMS, avec une résolution de 0.1A
- IPH2 : courant de phase V, de 0 à 35.0 ARMS, avec une résolution de 0.1A
- IPH3 : courant de phase W, de 0 à 35.0 ARMS, avec une résolution de 0.1A
- STATUS : mot d'état des alarmes(1), de 0 à 255 (Mot de 8bits)
- ALR : flag d'alarme(2), valeur 0 si pas de nouvelle alarme, 1 en cas de nouvelle alarme
- TEMP PT100 : valeur de la température calculée à partir de la sonde PT100 externe, de 0 à 110°C avec une résolution de 1°C
- TEMP IGBT : valeur de la température du module IGBT, de 0 à 110°C avec une résolution de 1°C
- SENS : sens de rotation des phases U,V,W, 0 pour le sens horaire, 1 pour le sens antihoraire

(1) Mot d'état codé sur 8 bits, dont la valeur décimale est transférée par la liaison série. Un bit à 0 correspond à une alarme inactive, à 1 à une alarme active.

(2) Une alarme fugitive reste active tant que l'état « ALR » n'a pas été lu. Une lecture de cette variable tient lieu d'un acquittement d'alarme.

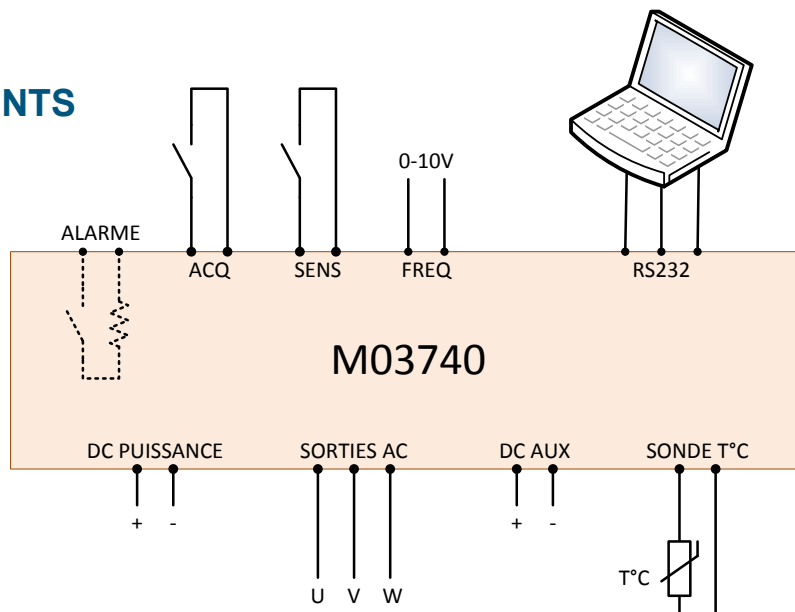
ALARMES INTERNES

La variable « STATUS » est codée comme suit :

- Bit 0 : Alarme « surintensité »
 - IPH1 ou IPH2 ou IPH3 est supérieur au paramètre de configuration IPHMAX sur une durée supérieure à 0,2s
- Bit 1 : Alarme « sous-tension » du bus continu de puissance
 - UDC est inférieur au paramètre de configuration UDCMIN sur une durée supérieure à 1s
- Bit 2 : Alarme « surtension » du bus continu de puissance
 - UDC supérieur au paramètre de configuration UDCMAX sur une durée supérieure à 1s
- Bit 3 : Alarme « température haute IGBT »
 - Déclenché si TEMP est supérieure à 100°C sur une durée supérieure à 1s
- Bit 4 : Indication de déséquilibre des courants de phases
 - Déclenchée si un écart diffère de $\pm 10\%$ sur un des courants RMS par rapport à la moyenne des 3
- Bit 5 : Indication de la mise en action de la limitation en courant
- Bit 6 : Défaut Pack de puissance
- Bit 7 : Inutilisé



RACCORDEMENTS



ALARME : sortie de signalement de défaut

- Type : Tout Ou Rien « Open / Close »
- Impédance en absence de défaut : Circuit ouvert
- Impédance en cas de défaut : 1 k Ω
- Tension maximale : 20 VDC
- Courant maximal : 20 mADC
- Isolement : isolée galvaniquement de la puissance et de l'électronique du convertisseur

ACQ : acquittement des défauts

- Type : Contact sec
 - Fonctionnement : fermer le contact temporairement pour acquitter un défaut
- Lorsque le convertisseur a mémorisé une alarme, son redémarrage n'est possible que si les 3 conditions suivantes sont réalisées :
- Disparition du défaut détecté
 - Acquittement du défaut : par le logiciel ou par l'entrée ACQ
 - Remise à 0 de la consigne : la consigne en fréquence devra repasser par 0 pour autoriser un redémarrage. Cela évite les redémarrages intempestifs après acquittement.

SENS : programmation du sens de rotation des phases

- Type contact : sec
- Contact ouvert / fermé U-V-W / U-W-V

FREQ : programmation de la fréquence

- Type : 0-10V
- Tension : 0 à +10VDC
- Impédance : 10 k Ω

SONDE T°C : entrée de mesure (2)

- Type de sonde : température PT100

Cette entrée de mesure permet de raccorder une sonde de température PT100 et d'afficher la mesure sur l'écran du logiciel de contrôle. Cette mesure de température n'intervient pas dans la décision de passage en défaut : elle n'est faite qu'à titre informatif.

Spécifications sujettes à modification sans préavis.