



DAS HERZ DER FRISCHE

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION DE SERVICE

CB-110-2

<b>VARIPACK - External BITZER Frequency Inverters (FI)</b> Translation of the original operating instructions English.....	<b>2</b>
<b>VARIPACK - Externe BITZER Frequenzumrichter (FU)</b> Originalbetriebsanleitung Deutsch .....	<b>44</b>
<b>VARIPACK – Convertisseurs de fréquences externes (CF) BITZER</b> Traduction des instructions de service d'origine Français.....	<b>87</b>

FMY+6-4, FMY+10-4  
FMY+14-4, FNY+18-4  
FNY+24-4, FNY+30-4  
FOY+39-4, FOY+46-4

FPW+61-4, FPW+72-4  
FPW+90-4, FQW+110-4  
FQW+150-4, FQW+180-4  
FRW+202-4, FRW+240-4  
FRW+302-4

FMU+6-4, FMU+10-4  
FNU+14-4, FNU+18-4  
FNU+24-4, FOU+30-4  
FOU+39-4, FOU+46-4  
FPU+61-4, FPU+72-4  
FPU+90-4, FQU+110-4  
FQU+150-4, FQU+180-4  
FQU+202-4

Document for electrically skilled installers  
Dokument für elektrisch unterwiesene Monteure  
Document pour des monteurs instrués électriquement

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>88</b>
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>88</b>
2.1	Personnel spécialisé autorisé	88
2.2	Risques résiduels	88
2.3	Equipement de protection individuelle	88
2.4	Indications de sécurité	88
2.4.1	Indications de sécurité générales	89
<b>3</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>90</b>
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>92</b>
4.1	Transport et stockage	92
4.2	Aération	93
4.3	Croquis cotés	94
<b>5</b>	<b>Raccordement électrique</b>	<b>95</b>
5.1	Eco-Design IEC61800-9-2	96
5.2	Sections de câbles et couples de serrage	98
5.3	Retirer les couvercles des raccords IP55/66	99
5.4	Raccordement de mise à la terre	99
5.5	Informations relatives à la conformité UL	99
5.6	Raccordements de puissance (câble d'alimentation en tension et câble moteur)	100
5.7	Raccordements de commande (entrées et sorties)	102
5.8	Modes de service	103
5.8.1	Sélection de l'entrée de la valeur de consigne	103
5.8.2	Régulation de la puissance du compresseur en fonction d'un signal de valeur de consigne externe (P2-27)	103
5.8.3	Régulation de puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation	104
5.9	Compatibilité électromagnétique (CEM)	105
5.9.1	Analyse des ondes harmoniques	106
5.10	Désactivation sûre du couple (STO)	109
5.11	Schémas de principe	112
<b>6</b>	<b>Fonctions de commande et de régulation</b>	<b>120</b>
6.1	Module d'extension pour la régulation de la pression	121
<b>7</b>	<b>Mise en service</b>	<b>124</b>
<b>8</b>	<b>Commande</b>	<b>125</b>
<b>9</b>	<b>Messages de défaut et fonctions de contrôle</b>	<b>131</b>
<b>10</b>	<b>Maintenance</b>	<b>131</b>

## 1 Introduction

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK ont été conçus pour une utilisation dans le domaine de la réfrigération, et plus particulièrement pour la régulation de puissance des compresseurs BITZER. Outre la régulation de vitesse, les convertisseurs de fréquences VARIPACK se chargent également des fonctions de commande et de régulation de l'installation frigorifique.

Ces instructions de service décrivent les convertisseurs de fréquences BITZER VARIPACK pour les compresseurs frigorifiques. Pour plus d'informations sur la programmation de l'interface Modbus RTU, voir BEST SOFTWARE.

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK ont été conçus selon le stade actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur. La sécurité des utilisateurs a été particulièrement prise en considération. Ces instructions de service CB-111/CB-112/CB-113 doivent être conservées à proximité immédiate du convertisseur de fréquences VARIPACK !

## 2 Sécurité

### 2.1 Personnel spécialisé autorisé

L'ensemble des travaux sur les convertisseurs de fréquences ne peuvent être exécutés que par un personnel spécialisé ayant été formé et initié de façon adéquate. Les qualifications et compétences des personnels spécialisés sont décrites dans les réglementations et directives nationales.

### 2.2 Risques résiduels

Des risques résiduels inévitables sont susceptibles d'être causés par les produits, les accessoires électroniques et d'autres composants de l'installation. C'est pourquoi toute personne qui travaille sur cela est tenue de lire attentivement ce document ! Doivent absolument être prises en compte :

- les normes et prescriptions de sécurité applicables
- les règles de sécurité généralement admises
- les directives européennes
- les réglementations et normes de sécurité nationales

Exemples de normes applicables: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, normes UL.

### 2.3 Equipement de protection individuelle

Pour tous les travaux sur des installations et leurs composants : Porter des chaussures de travail, des vêtements de protection et des lunettes de protection. Porter également des gants de protection contre le froid lorsque travailler sur le circuit frigorifique ouvert et sur les composants susceptibles de contenir des fluides frigorigènes.



Fig. 1: Porter l'équipement de protection individuelle !

### 2.4 Indications de sécurité

Indications de sécurité sont des instructions pour éviter de vous mettre en danger. Respecter avec soins les indications de sécurité !



#### AVIS

Indication de sécurité pour éviter une situation qui peut endommager un dispositif ou son équipement.



#### ATTENTION

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut provoquer des lésions mineures ou modérées.



#### AVERTISSEMENT

Indication de sécurité pour éviter une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner la mort ou des blessures graves.



#### DANGER

Indication de sécurité pour éviter une situation immédiatement dangereuse qui peut provoquer la mort ou des blessures graves.

### 2.4.1 Indications de sécurité générales



#### **DANGER**

Tensions très dangereuses à l'intérieur du corps du convertisseur de fréquences !



Tout contact peut provoquer des blessures graves ou la mort.

Ne jamais ouvrir le corps du CF en cours de fonctionnement ! Mettre l'interrupteur principal hors circuit et le sécuriser contre toute remise en marche.

Attendre au moins 10 minutes jusqu'à ce que tous les condensateurs soient déchargés !

Avant la remise en marche, fermer le corps du CF.



#### **DANGER**

Une mise à la terre incorrecte ou insuffisante peut, en cas de contact avec le convertisseur de fréquences, causer des chocs électriques extrêmement dangereux !



Mettre le convertisseur de fréquences complet à la terre de façon permanente et contrôler régulièrement les contacts de terre !

Avant chaque intervention sur l'appareil, contrôler si l'ensemble des raccordements de tension est correctement isolé !



#### **AVIS**

Risque de défaillance du convertisseur de fréquences due à une surtension !

Déconnecter toujours le convertisseur de fréquences du circuit à tester avant les essais de haute tension ou les essais d'isolation des câbles pendant le fonctionnement !



#### **ATTENTION**

En fonctionnement, le dissipateur de chaleur du convertisseur de fréquences devient chaud.



Risque de brûlures en cas de contact !

Avant tout travail sur le convertisseur de fréquences, couper l'alimentation électrique et attendre au moins 15 minutes que le dissipateur de chaleur ait refroidi.

### 3 Caractéristiques techniques

<b>Convertisseur de fréquences VARIPACK</b>	
Tension de service	380 .. 480 V +/- 10% (alimentation des réseaux TN et TT), 50 .. 60 Hz +/- 5%  Fonctionnement sur réseaux IT sur demande. Afin d'atteindre une compatibilité avec ce type de réseau et la surveillance de réseau installée, il est nécessaire de désactiver les filtres CEM intégrés et d'utiliser des filtres externes spécifiques.  Fonctionnement sur des générateurs, des groupes de secours et des réseaux avec compensation de la puissance réactive uniquement après concertation avec BITZER.
Courant de fuite	< 20 mA
Asymétrie de phases autorisée	Maximum 3%
Degré de protection	Degré de protection du corps – IP20, IP55 ou IP66 (NEMA 4X) Catégorie de surtension III
Stockage	-40°C .. +60°C
Lieu d'emplacement :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température ambiante autorisée : -10°C .. +50°C. À partir de 40°C de température ambiante, diminution de la puissance par degré Celsius de 1,5% pour IP55 et de 2,5% pour IP66 (déclassement). Taille CF FPU+90 : &gt; 35°C : Déclassement : 1,1% par °C. Cela peut être directement pris en compte lors de la conception dans BITZER SOFTWARE.</li> <li>• Humidité relative de l'air autorisée : max. 95%, sans condensation.</li> <li>• F.W (IP55) et F.Y (IP66) sont prévus pour le fonctionnement dans des environnements de type 3S3/3C3 selon CEI 60721-3-3. Les F.U (IP20) sont prévus pour le fonctionnement dans des environnements de type 3S2/3C2 selon CEI 60721-3-3.</li> <li>• Altitude maximale au-dessus du niveau de la mer : 4000 m. À partir d'une altitude de 1000 m au-dessus du niveau de la mer, diminution de la puissance de 1% tous les 100 m (déclassement). Cela peut être directement pris en compte lors de la conception dans BITZER SOFTWARE.</li> <li>• IP20 : Degré de pollution 1, ininflammable, non corrosif. IP55 : Degré de pollution 2, ininflammable, non corrosif. IP66 : Degré de pollution 4, ininflammable, non corrosif.</li> </ul>
Vibrations	Test selon EN 60068-2-6 (Fc), 10 cycles par axe sur chacun des trois axes à angle droit les uns par rapport aux autres : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Hz &lt; f &lt; 57 Hz, sinusoïdal, 0,075 mm d'amplitude.</li> <li>• 57 Hz &lt; f &lt; 150 Hz, sinusoïdal, 1 g.</li> </ul>
Désactivation sûre du couple (STO)	La désactivation sûre du couple est une fonction de sécurité pour l'actionneur électrique, Désactivation sûre du couple (STO).
CEM	Le compresseur avec convertisseur de fréquences (CF) est conforme à la directive 2014/30/UE sur la compatibilité électromagnétique, voir chapitre Compatibilité électromagnétique (CEM), page 105.

La sélection et l'affectation des convertisseurs de fréquences VARIPACK aux compresseurs BITZER se fait dans BITZER SOFTWARE via le bouton Accessoires.

**Tableau des valeurs nominales**
**380 ... 480V (+/- 10%), entrée triphasée, sortie triphasée**

Taille du CF	Poids			Puissance nominale			Courant d'entrée		Fusible / MCB (type B)		Taille maximale du câble		Courant de sortie nominal	Caractéristiques spécifiques
	kg	kW	HP	A	nicht UL-konform	UL	mm <sup>2</sup>	AWG / kcmil	A	Filtre CEM C2				
FMY+6-4	4,8	2,2	3	4,7	6	6	8	8	5,8	Intégré				
FMY+10-4	4,8	4	5	7,7	10	10	8	8	9,5	Intégré				
FMY+14-4	4,8	5,5	7,5	11,4	16	15	8	8	14	Intégré				
FNY+18-4	7,7	7,5	10	15	25	20	8	8	18	Intégré				
FNY+24-4	7,7	11	15	20,5	25	25	8	8	24	Intégré				
FNY+30-4	7,7	15	20	25,3	32	35	8	8	30	Intégré				
FOY+39-4	9,5	18,5	25	35,2	50	45	16	5	39	Intégré				
FOY+46-4	9,5	22	30	42,2	63	60	16	5	46	Intégré				
FPW+61-4	23	30	40	52,3	63	70	35	2	61	Intégré				
FPW+72-4	23	37	50	62,5	80	80	35	2	72	Intégré				
FPW+90-4	23	45	60	79,5	100	100	35	2	90	Intégré				
FQW+110-4	55	55	75	126,4	160	175	150	300MCM	110	Externe*				
FQW+150-4	55	75	100	164,7	200	200	150	300MCM	150	Externe*				
FQW+180-4	55	90	150	192,1	250	250	150	300MCM	180	Externe*				
FRW+202-4	89	110	175	210,8	315	300	150	300MCM	202	Externe*				
FRW+240-4	89	132	200	241	315	300	150	300MCM	240	Externe*				
FRW+302-4	89	160	250	299	400	400	150	300MCM	302	Externe**				
FMU+6-4	1,8	2,2	3	4,8	6	6	8	8	5,8	Intégré				
FMU+10-4	1,8	4	5	8,2	10	10	8	8	9,5	Intégré				
FNU+14-4	3,5	5,5	7,5	11,5	16	15	8	8	14	Intégré				
FNU+18-4	3,5	7,5	10	15,7	25	20	8	8	18	Intégré				
FNU+24-4	3,5	11	15	21,3	32	30	8	8	24	Intégré				
FOU+30-4	9,5	15	20	25	32	30	16	8	30	Intégré				
FOU+39-4	9,5	18,5	25	32,8	50	40	16	5	39	Intégré				
FOU+46-4	9,5	22	30	39,3	50	50	16	5	46	Intégré				
FPU+61-4	18,1	30	40	52,3	63	70	35	5	61	Intégré				
FPU+72-4	18,1	37	50	62,5	80	80	35	2	72	Intégré				
FPU+90-4	18,1	45	60	79,5	100	100	35	2	90	Intégré				
FQU+110-4	32	55	75	102,2	125	125	150	300MCM	110	Intégré				
FQU+150-4	32	75	100	138,2	200	175	150	300MCM	150	Intégré				
FQU+180-4	43	90	150	167,4	250	225	150	300MCM	180	Intégré				
FQU+202-4	43	110	175	189,8	250	250	150	300MCM	202	Intégré				

\* Filtre CEM externe pour la limite CEM C2 : Numéro de pièce : 347 955 02, désignation : FN 3359-250-28

\*\* Filtre CEM externe pour la limite CEM C2 : Numéro de pièce : 347 955 03, désignation : FN 3359-320-99

## 4 Montage

Toutes les tailles de CF :

- Le convertisseur de fréquences ne peut être monté qu'en position verticale.
- L'emplacement de montage sélectionné doit correspondre aux caractéristiques techniques du CF.
- L'emplacement de montage doit être exempt de vibrations.

IP20 :

- Les unités IP20 sont conçues pour être installées dans une armoire électrique.

IP55/66 :

- L'installation doit être effectuée sur un support plat approprié, résistant aux flammes. N'installer aucun matériau combustible à proximité du CF.
- Ne pas monter le CF en présence d'humidité excessive, de matériaux corrosifs présents dans l'air ou de particules de poussière en suspension potentiellement dangereuses.
- Ne pas le monter à proximité de sources de chaleur.
- Le CF ne doit pas être monté dans un endroit exposé à la lumière directe du soleil. Si nécessaire, installer une protection solaire adaptée.
- Ne pas obstruer le flux d'air à travers le dissipateur de chaleur du CF. La chaleur produite dans le CF doit être dissipée naturellement. Le dégagement prescrit autour du CF doit être respecté.

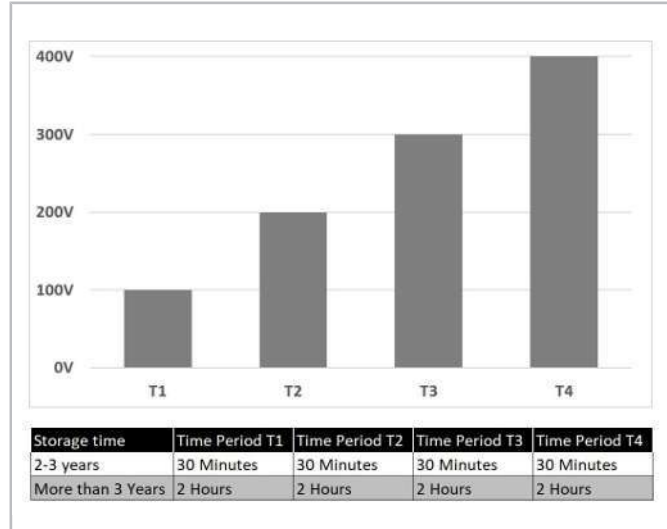


Fig. 2: Reformage

### 4.1 Transport et stockage



#### AVIS

Risque d'endommagement du convertisseur de fréquences !

Ne pas soulever le convertisseur de fréquences par les raccords et ne pas le poser sur ces derniers.

Ne poser le CF que sur une surface propre, plane et sèche.

Ne stocker le CF que dans des endroits bien aérés et protégés contre les températures élevées, l'humidité, la poussière et les particules métalliques !



#### Information

Si la durée de stockage du CF (séries FQ. et FR.) dépasse 2 ans, les condensateurs de liaison CC doivent être reformés.

## 4.2 Aération

### AVIS

En fonctionnement, les convertisseurs de fréquences dégagent de la chaleur. Une circulation et une arrivée d'air insuffisantes, voire bloquées au niveau du dissipateur de chaleur du convertisseur de fréquences peut conduire à une défaillance pour cause de surchauffe !  
Respecter les espaces libres minimum pour la ventilation !

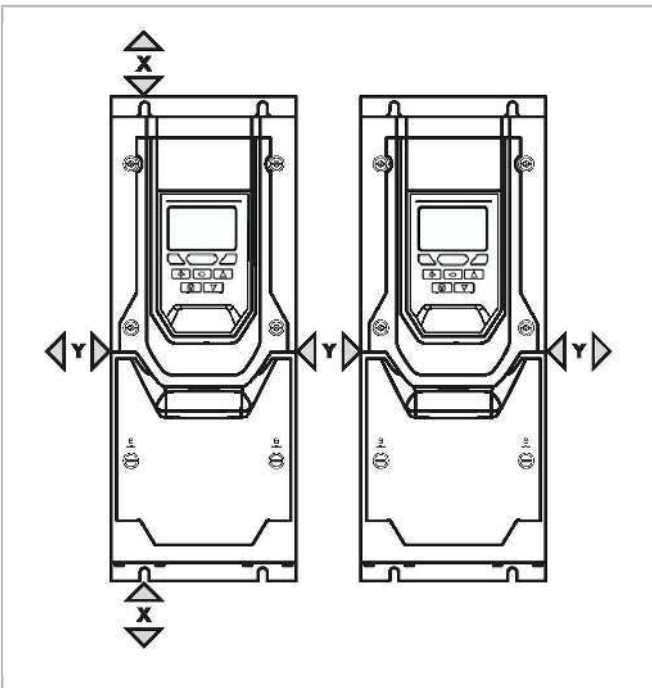


Fig. 3: Espaces de ventilation minimum

Taille du CF	X	Y
FMU, FNU	100 mm	10 mm
FOU .. FQU	200 mm	25 mm
F.Y .. F.W	200 mm	10 mm



### 4.3 Croquis cotés

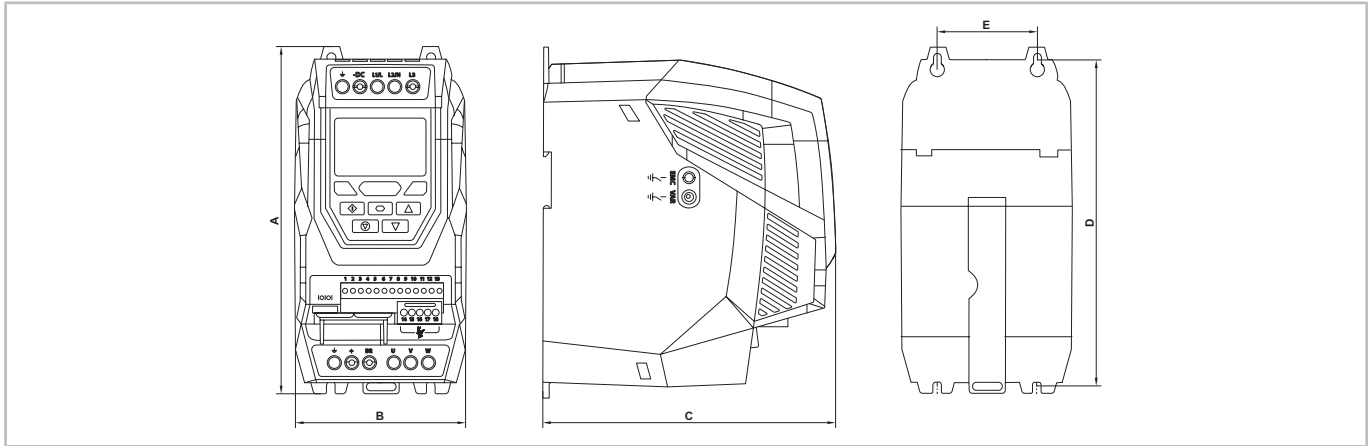


Fig. 4: IP20

	A	B	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm
FMU+6-4, FMU+10-4	221	110	185	209	63
FNU+14-4, FNU+18-4, FNU+24-4	261	131	205	247	80
FOU+30-4, FOU+39-4, FOU+46-4	418	172	240	400	125
FPU+61-4, FPU+72-4, FPU+90-4	486	233	260	460	175
FQU+110-4, FQU+150-4	614	286	320	578	200
FQU+180-4, FQU+202-4	726	330	320	680	225

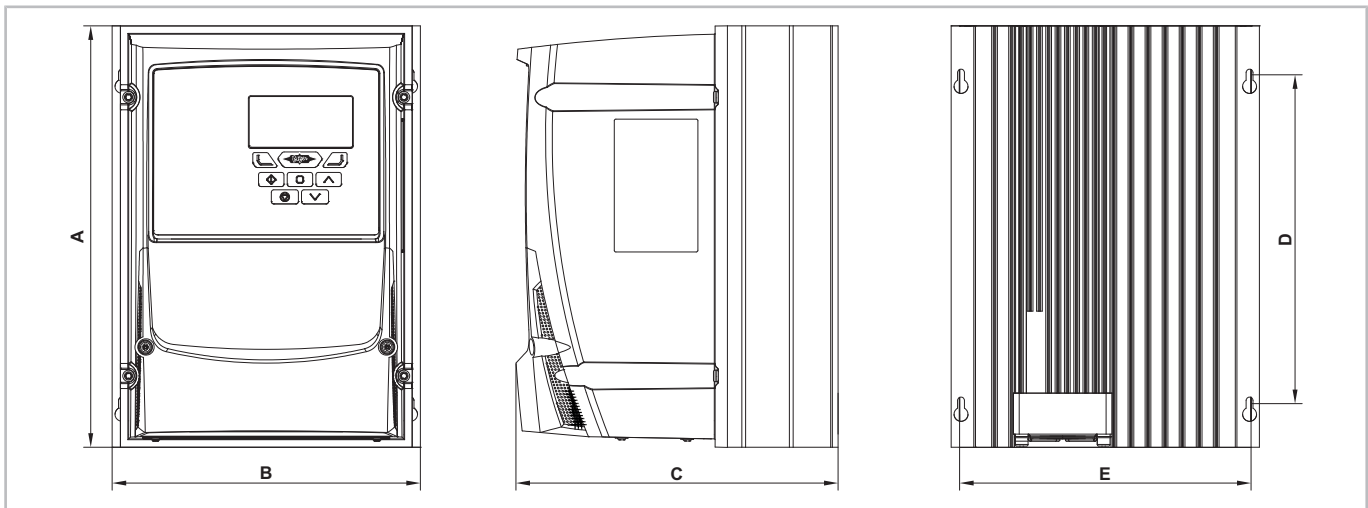


Fig. 5: IP66

	A	B	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm
FMY+6-4, FMY+10-4	257	188	172	200	176
FMY+14-4	257	188	196	200	176
FNY+18-4, FNY+24-4, FNY+30-4	310	211	225	252	198
FOY+39-4, FOY+46-4	360	240	260	300	227

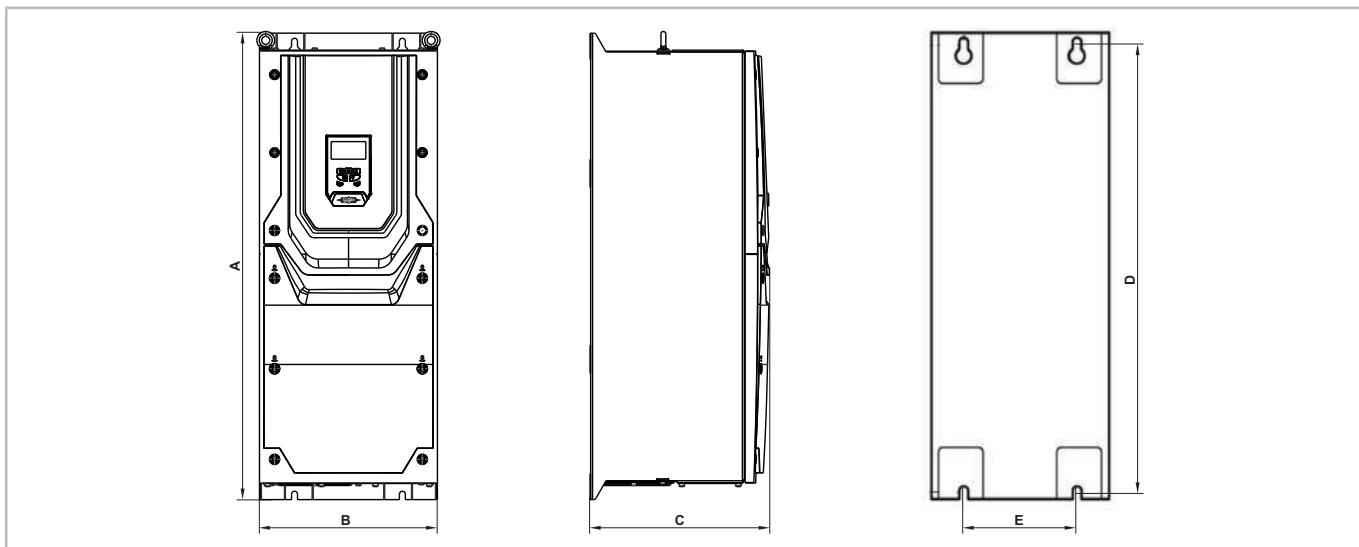


Fig. 6: IP55

	A	B	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm
FPW+61-4, FPW+72-4, FPW+90-4	540	235	270	520	175
FQW+110-4, FQW+150-4, FQW+180-4	865	330	330	840	200
FRW+202-4, FRW+240-4, FRW+302-4	1280	330	360	1255	200

## 5 Raccordement électrique

Avant tout travail sur le système électrique :



### DANGER

Tensions très dangereuses à l'intérieur du corps du convertisseur de fréquences !



Tout contact peut provoquer des blessures graves ou la mort.

Ne jamais ouvrir le corps du CF en cours de fonctionnement ! Mettre l'interrupteur principal hors circuit et le sécuriser contre toute remise en marche.

Attendre au moins 10 minutes jusqu'à ce que tous les condensateurs soient déchargés !

Avant la remise en marche, fermer le corps du CF.



### DANGER

Dès que le convertisseur de fréquences est sous tension, les condensateurs de liaison CC sont chargés.



À partir de ce moment, tous les composants électriques du convertisseur de fréquences présentent un risque !

Pour le fonctionnement du convertisseur de fréquences, les raccordements électriques suivants sont nécessaires :

- Raccordement de mise à la terre
- Raccordement de puissance (câbles électriques et moteur).
- Raccordement de commande.

Le dimensionnement des sections de câbles, les couples de serrage des raccords de mise à la terre, de puissance et de commande ainsi que les types de fusibles sont répertoriés dans le tableau chapitre Sections de câbles et couples de serrage, page 98. Il faut utiliser des fusibles de type gG (IEC 60269) ou des fusibles UL de type J, T ou CC ou des disjoncteurs de surcharge présentant les caractéristiques correspondantes.

Selon la norme IEC 61800-5-1, il est nécessaire de prévoir une installation fixe avec un dispositif de déconnexion adapté, installé entre le convertisseur de fréquences et la source d'alimentation CC. Le dispositif de déconnexion doit être conforme aux réglementations locales en matière de sécurité (par exemple, en Europe, EN 60204-1 – Sécurité des machines).



## 5.1 Eco-Design IEC61800-9-2

### IP20

VARIPACK puissance dissipée selon IEC61800-9-2											
Type	Puissance apparente (kVA)	IE Classe	45 Hz	45 Hz	25 Hz	25 Hz	25 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz	Veille Watts
			100% Charge	50% Charge	100% Charge	50% Charge	25% Charge	100% Charge	50% Charge	0% Charge	
			Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	W
VARIPACK IP20, Entrée 3Ph., Sortie 3Ph., 380-480V 50/60Hz, Filtre RFI, Écran TFT											
FMU+6-4	4,02	IE2	1,8	1,4	1,6	1,3	1,1	1,4	1,2	1	9,2
FMU+10-4	6,58	IE2	1,7	1,2	1,6	1,1	0,9	1,5	1,1	0,9	9,2
FNU+14-4	9,70	IE2	1,9	1,2	2,1	1,4	1,2	1,4	1,3	1,1	10
FNU+18-4	12,47	IE2	2	1,1	2,1	1,3	1	2	1,1	1	10
FNU+24-4	16,63	IE2	2	1,4	2,1	1,2	0,9	1,9	1	0,8	10
FOU+30-4	20,78	IE2	1,7	1,5	1,9	1,3	1,1	2	1,3	1,1	10
FOU+39-4	27,02	IE2	1,8	1	2,1	1,2	1	2	1,2	1	10
FOU+46-4	31,87	IE2	1,9	1,1	2,1	1,3	1	2	1,2	0,9	10
FPU+61-4	42,26	IE2	1,7	0,9	1,9	1,1	0,8	1,9	1,1	0,9	13,2
FPU+72-4	49,88	IE2	1,7	1	2	1,1	0,8	1,8	1	0,8	13,2
FPU+90-4	62,35	IE2	1,9	1,4	1,9	1,1	0,8	1,8	1	0,8	13,2
FQU110-4	76,21	IE2	1,6	0,7	1,4	0,7	0,5	1,2	0,6	0,5	34
FQU+150-4	103,92	IE2	2,1	1,1	1,9	1	0,7	1,9	0,9	0,9	34
FQU+180-4	124,71	IE2	1,5	0,6	1,3	0,7	0,5	1,2	0,6	0,5	34
FQU+202-4	139,95	IE2	1,8	0,8	1,4	0,9	0,9	1,3	0,9	0,9	34

### IP55

VARIPACK puissance dissipée selon IEC61800-9-2											
Type	Puissance apparente (kVA)	IE Classe	45 Hz	45 Hz	25 Hz	25 Hz	25 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz	Veille Watts
			100% Charge	50% Charge	100% Charge	50% Charge	25% Charge	100% Charge	50% Charge	0% Charge	
			Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	W
VARIPACK IP55, Entrée 3Ph., Sortie 3Ph., 380-480V 50/60Hz, Filtre RFI, Écran TFT											
FPW+61-4	42,26	IE2	1,6	0,9	1,8	1,1	0,8	1,8	1,1	0,9	15,3
FPW+72-4	49,88	IE2	1,7	0,9	1,9	1,1	0,8	1,9	1,1	0,8	15,3
FPW+90-4	62,35	IE2	1,8	1,4	2,1	1,1	0,8	1,9	1,1	0,8	15,3
FQW+110-4	76,21	IE2	1,6	0,8	1,3	0,7	0,7	1,1	0,7	0,7	31
FQW+150-4	103,92	IE2	1,6	0,8	1,5	0,8	0,5	1,2	0,7	0,5	31
FQW+180-4	124,71	IE2	1,7	0,9	1,7	0,8	0,5	1,5	0,8	0,5	31
FRW+202-4	139,95	IE2	1,7	0,9	1,6	0,7	0,5	0,1	0,6	0,4	38
FRW+240-4	166,28	IE2	1,6	0,9	1,4	0,8	0,5	1,1	0,6	0,4	38
FRW+302-4	209,23	IE2	1,7	0,9	1,5	0,7	0,5	1,2	0,6	0,5	38

IP66

**VARIPACK puissance dissipée selon IEC61800-9-2**

Type	Puissance apparente (kVA)	IE Classe	45 Hz	45 Hz	25 Hz	25 Hz	25 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz	Veille Watts
			100% Charge	50% Charge	100% Charge	50% Charge	25% Charge	100% Charge	50% Charge	0% Charge	
			Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	Pertes %	W
VARIPACK IP66, Entrée 3Ph., Sortie 3Ph., 380-480V 50/60Hz, Filtre RFI, Écran TFF											
FMY+6-4	4,02	IE2	2,1	1,6	2,3	1,8	1,7	2,1	1,6	1,6	15,7
FMY+10-4	6,58	IE2	2,1	2,9	2,2	1,7	1,5	2,1	1,7	1,5	17,1
FMY+14-4	9,70	IE2	1,9	1,1	2	1,3	1,3	1,9	1,1	1,3	18,8
FNY+18-4	12,47	IE2	2,4	1,3	2,2	1,4	1,2	1,9	1,4	1,2	10
FNY+24-4	16,63	IE2	2,5	1,6	3	2	1,7	2,5	1,6	1,7	10,9
FNY+30-4	20,78	IE2	2,7	1,5	3	1,9	1,5	2,7	1,5	1,5	9,4
FOY+39-4	27,02	IE2	1,6	1	1,7	1,1	0,9	1,6	1	0,9	12
FOY+46-4	31,87	IE2	1,8	1	1,9	1,2	1	1,8	1,2	1	11,5

## 5.2 Sections de câbles et couples de serrage

Taille du CF	Section maximale des câbles et couples de serrage (en Nm)					
	Raccordements de commande		Raccordements de puissance		Raccordements de mise à la terre	
	mm <sup>2</sup>	Nm	mm <sup>2</sup>	Nm	mm <sup>2</sup>	Nm
FMY+6-4	1,5	0,5	8	0,8	M4 Ringkabelschuh	2
FMY+10-4						
FMY+14-4						
FNY+18-4						
FNY+24-4						
FNY+30-4						
FOY+39-4						
FOY+46-4						
FPW+61-4						
FPW+72-4						
FPW+90-4						
FQW+110-4			16	2		
FQW+150-4						
FQW+180-4						
FRW+202-4						
FRW+240-4						
FRW+302-4						
FMU+6-4			8	1	8	1
FMU+10-4						
FNU+14-4						
FNU+18-4						
FNU+24-4						
FOU+30-4			16	2	16	2
FOU+39-4						
FOU+46-4						
FPU+61-4			35	4	35	4
FPU+72-4						
FPU+90-4						
FQU+110-4			150	12	150	12
FQU+150-4						
FQU+180-4				15		15
FQU+202-4						



### Information

Les sections de câbles spécifiées sont les tailles maximales pouvant être raccordées au CF. Sélectionner les câbles en fonction des règles de câblage ou des réglementations locales sur le site d'installation.

### 5.3 Retirer les couvercles des raccords IP55/66

Tourner les vis de fixation du couvercle du raccord dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et retirer le couvercle.

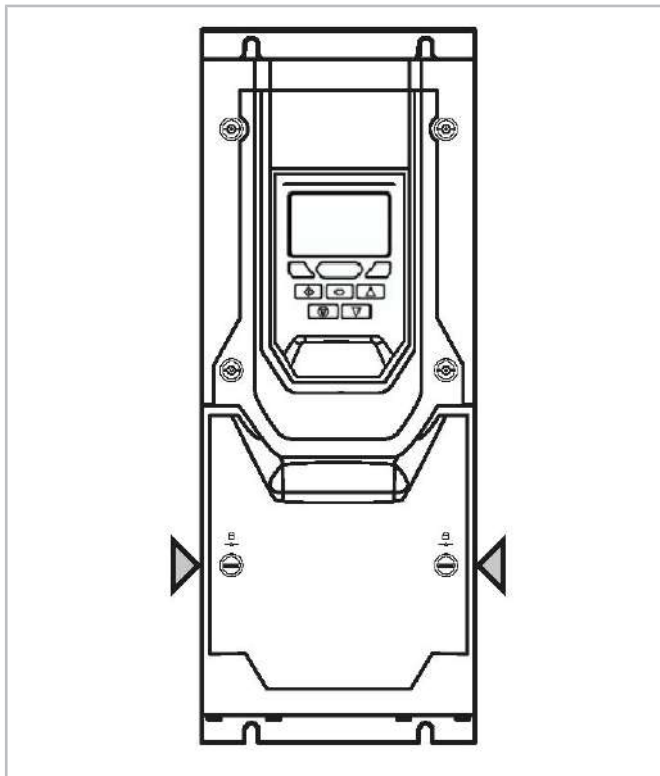


Fig. 7: Vis de fixation du couvercle du raccord

### 5.4 Raccordement de mise à la terre

- IP20 : Embout de câble
- IP66 : Cosse de câble annulaire M4, fixation à la base
- IP55 : Cosse de câble normale

Les normes EN 61800-5-1 (Norme de produit pour les systèmes d'entraînement électriques à vitesse variable) et DIN EN 50178 DIN VDE 0160 (Équipement électronique utilisé dans les installations de puissance) imposent des exigences particulières en matière de mise à la terre dès que le courant de fuite à la terre dépasse 3,5 mA.

- En version simple, la section du conducteur de protection doit être de 10 mm<sup>2</sup> pour les conducteurs de phases (L1, L2, L3) ayant des sections inférieures à 16 mm<sup>2</sup> ; en version double, la section du conducteur de protection doit être plus grande en conséquence.
- Si les conducteurs de phase (L1, L2, L3) sont  $\geq 16$  mm<sup>2</sup> et  $\leq 35$  mm<sup>2</sup>, le conducteur de protection doit être de 16 mm<sup>2</sup>.

- Si les conducteurs de phase (L1, L2, L3) sont  $> 35$  mm<sup>2</sup>, la section du conducteur de protection doit être supérieure ou égale à 50% des conducteurs de phase (L1, L2, L3) utilisés.

Tous les éléments métalliques exposés du convertisseur de fréquences VARIPACK sont protégés par une isolation de base et mis à la terre.



#### AVERTISSEMENT

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK peuvent générer un courant continu dans le conducteur de protection.



Risque de choc électrique en cas de contact ! Si pour vous protéger en cas de contact direct ou indirect, vous utilisez un dispositif de protection contre les courants de fuite (RCD) ou un dispositif de surveillance de courant de fuite (RCM), le côté alimentation électrique de ce produit ne peut accepter qu'un RCD ou un RCM de type B (selon la norme IEC/EN 60755) !

#### Disjoncteur différentiel (RCD ou disjoncteur FI)

- N'utiliser qu'un disjoncteur FI (RCD) de type B sensible à tous les courants qui soit également capable de détecter les courants continus résiduels.
- Prévoir un RCD distinct pour chaque CF en fonction de la configuration du système et des conditions environnementales.

### 5.5 Informations relatives à la conformité UL

Le convertisseur de fréquences est conçu pour répondre aux exigences de la norme UL. Pour une liste actuelle des produits conformes aux exigences UL, se reporter à la liste UL NMMS.E475976. Les points suivants doivent être respectés pour assurer une conformité totale.

#### Exigences concernant l'alimentation électrique

Tension d'alimentation	380 .. 480 V +/- 10% (réseau électrique TN et TT)
Fréquence	50 .. 60 Hz +/- 5%
Puissance de court-circuit	Tous les convertisseurs de fréquences peuvent être utilisés dans un circuit capable de fournir un courant de court-circuit maximal de 100 kA symétrique par rapport à la tension d'alimentation maximale s'ils sont protégés par des fusibles de classe J.

### Exigences concernant l'installation mécanique

Toutes les unités CF sont prévues pour une installation dans un environnement contrôlé qui respecte les limites indiquées dans la section des caractéristiques techniques.

### Exigences concernant l'installation électrique

Sélectionner des câbles électriques et des câbles moteur appropriés selon les données indiquées dans la section des caractéristiques techniques et le code national d'électricité américain (NEC) ou d'autres codes locaux applicables.

Un câble moteur en cuivre pour au moins 75°C doit être utilisé.

La protection intégrée contre les courts-circuits par semi-conducteur n'assure pas de protection des circuits de dérivation. Les circuits de dérivation doivent être protégés conformément au code national d'électricité et aux autres codes locaux supplémentaires. Les caractéristiques sont indiquées dans la section des caractéristiques techniques du présent guide de démarrage rapide.

Pour les installations au Canada, un dispositif de suppression des surtensions transitoires doit être installé côté réseau de cet équipement et doit avoir une caractéristique assignée de 480 V (phase-terre), 480 V (phase-phase) ; il doit être adapté à la catégorie de surtension III et fournir une protection pour une pointe de tension nominale de 2,5 kV.

Utiliser des cosses de câble conformes aux exigences de la norme UL pour tous les rails de bus et bornes de mise à la terre.



#### AVERTISSEMENT

Le déclenchement du dispositif de protection des circuits de dérivation peut signifier qu'un courant de défaut a été interrompu. Pour réduire le risque d'incendie ou de choc électrique, les pièces conductrices et les autres composants du contrôleur doivent être vérifiés et remplacés s'ils sont endommagés. Si l'élément conducteur du relais de surcharge grille, le relais de surcharge entier doit être remplacé.



### 5.6 Raccordements de puissance (câble d'alimentation en tension et câble moteur)



#### DANGER

Une mise à la terre incorrecte ou insuffisante peut, en cas de contact avec le convertisseur de fréquences, causer des chocs électriques extrêmement dangereux !



Mettre le convertisseur de fréquences complet à la terre de façon permanente et contrôler régulièrement les contacts de terre !

Avant chaque intervention sur l'appareil, contrôler si l'ensemble des raccordements de tension est correctement isolé !

#### Préparer le passage des câbles IP55/66

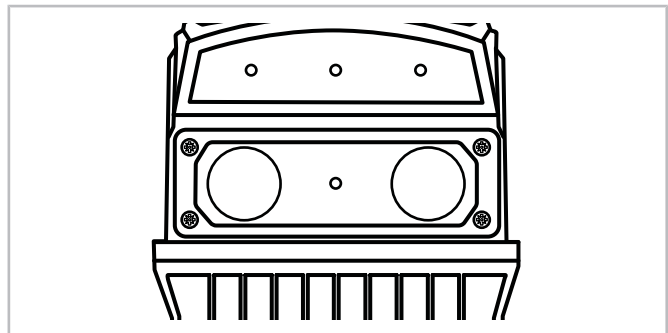


Fig. 8: Plaque d'entrée de câbles IP66



#### Information

Les trous des passe-câbles à vis pour l'alimentation en tension, les câbles de commande et les câbles moteur (CEM) doivent être percés dans la plaque d'entrée de câbles. Les passe-câbles à vis pour les câbles de commande et câbles de bus peuvent également être installés dans le couvercle supérieur en plastique (IP66). La plaque d'entrée de câbles doit être retirée avant de percer les trous pour éviter que la poussière ou les particules produites lors du perçage ne pénètrent dans le corps. L'utilisation d'un système de presse-étoupe approprié est nécessaire pour maintenir le classement IP / NEMA approprié.

- IP20 : N'existe pas.
- IP55 : Dévisser la plaque d'entrée de câbles, percer des trous pour les câbles d'alimentation en tension, les câbles moteur et les conduites de commande et monter les passe-câble à vis dans les trous d'entrée des câbles. Revisser ensuite la plaque (couple de serrage : 1 Nm).
- IP66 : Dévisser la plaque d'entrée de câbles et monter les passe-câble à vis dans les trous prévus à cet

effet. Un trou séparé doit être percé pour le câble de commande et équipé d'un passe-câble à vis. Reviser ensuite la plaque (couple de serrage : 1 Nm).

### Tailles des presse-étoupes

Taille du CF	Taille de trou	Presse-étoupe PG recommandé	Presse-étoupe métrique alternatif
M, N	27	PG21	M25
O	37	PG29	M32
P, Q, R	Non prévu	-	-

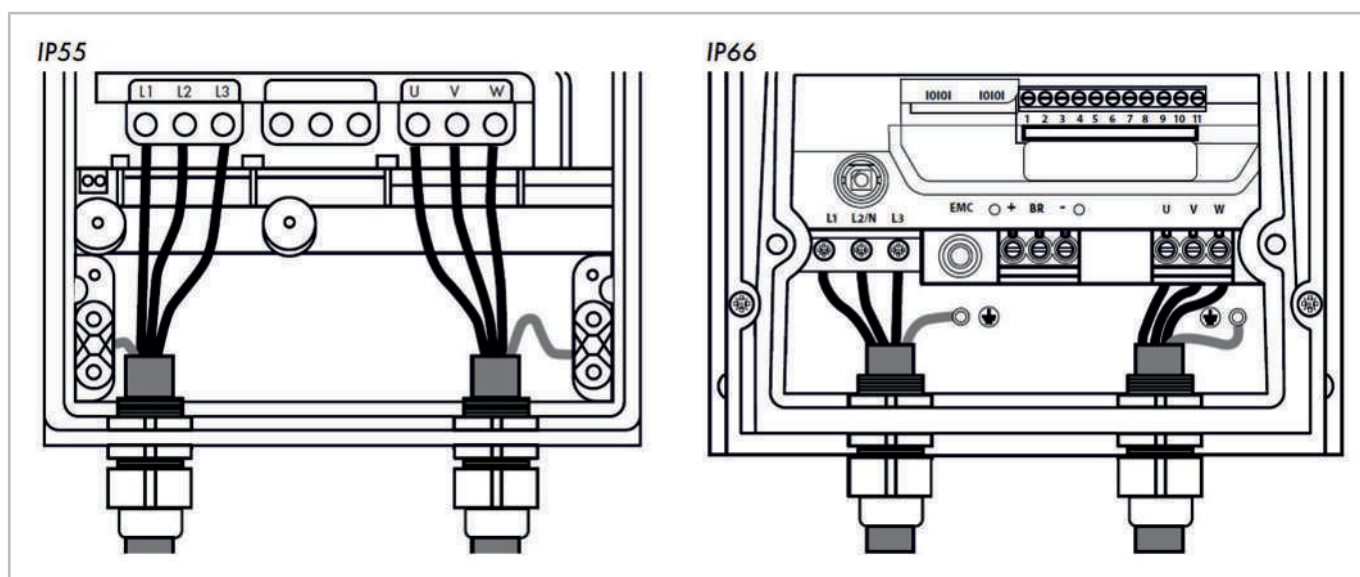
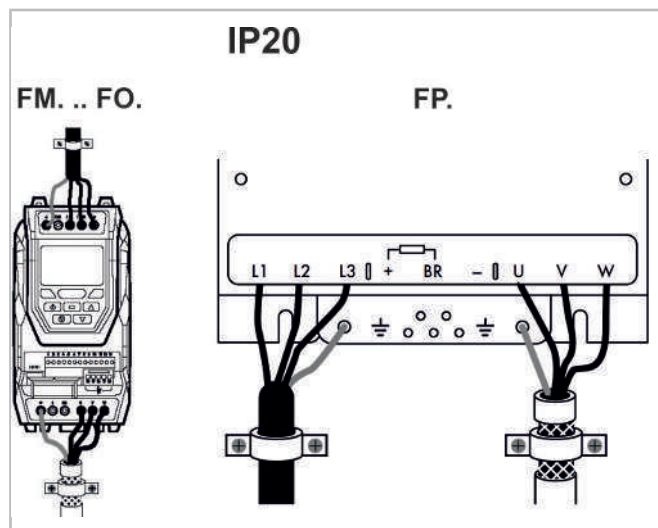
### Raccorder les câbles

Faire passer le câble d'alimentation et le câble moteur blindé par les passe-câbles à vis dans le convertisseur de fréquences VARIPACK et les raccorder aux bornes d'alimentation. Respecter les couples de serrage des bornes voir chapitre Sections de câbles et couples de serrage, page 98!

- Raccordement des câbles d'alimentation en tension aux bornes L1, L2, L3 et à la borne du conducteur

de protection. L'ordre des phases n'est pas important.

- Raccordement du câble moteur aux bornes U, V, W et à la borne du conducteur de protection.
- Tenir compte des remarques relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM) voir chapitre Compatibilité électromagnétique (CEM), page 105 !





## 5.7 Raccordements de commande (entrées et sorties)

### **i** Information

L'ensemble du câblage externe doit être homologué pour la tension du système la plus élevée !

Toutes les bornes de commande et de signalisation garantissent de très basses tensions de sécurité (TBTS), autrement dit, elles sont protégées par une double isolation.

Spécification des raccordements de commande :

- Câbles avec embouts isolés ou non isolés : 0,25 .. 1,5 mm<sup>2</sup>.

### Entrées numériques

- Fonction
  - 2 : DI1 (Start)  
Commande de démarrage du compresseur.
  - 3 : DI2 (Force)  
Fonctionnement du compresseur avec une fréquence configurable (50 Hz réglage d'usine).
  - 4 : DI3 (Reset)  
Déverrouillage de défauts.
- Caractéristiques techniques
  - État :  
Arrêt : 0 .. 7 V CC  
Marche : 8 .. 30 V CC
  - Tension d'entrée max. : +30 V CC
  - Impédance d'entrée : 10 kΩ.

### Entrées analogiques

- Fonction
  - 6 : AI1 (V / p0)  
Régulation externe : valeur de consigne comme signal de 0 .. 10 V.  
Avec module d'extension (régulation de pression) : entrée pour le transmetteur de basse pression.
  - 7 : 0 V
  - 10 : AI2 (mA / pc)  
Régulation externe : valeur de consigne comme signal de 4 .. 20 mA.

Avec module d'extension (régulation de pression) : entrée pour le transmetteur de haute pression.

- Caractéristiques techniques
  - Signal d'entrée : 0 .. 10 V ou 4 .. 20 mA
  - Courant d'entrée max. : ≤ 20 mA (signal de courant)
  - Tension d'entrée max. : +30 V CC (signal de tension)
  - Impédance d'entrée :  
Plage de tension : 86 kΩ  
Plage de courant : 500 Ω

### Sorties analogiques

- Fonction
  - 8 : AO1 (Fan)  
Régulation externe : sans fonction.  
Avec module d'extension (régulation de pression) : asservissement du ventilateur de condenseur 0 .. 10 V.
  - 11 : AO2  
Réserve.
- Caractéristiques techniques
  - Signal de sortie : 0 .. 10 V.
  - Courant de sortie max. : 20 mA, avec protection contre les courts-circuits.
  - Impédance de sortie : Plage de tension 86 kΩ.

### Relais

- Fonction
  - 14 : RL1-In → 15 : RL1-NO  
Les fonctions « Aucun défaut » (réglage d'usine) ou « Aucun défaut et aucune temporisation » ou « Aucun défaut, aucune temporisation et démarrage » sont configurables via le paramètre « Logique du relais 1 (RL1) » P2-15. .
  - 17 : RL2-A → 18: RL2-B  
Compresseur en marche.
- Caractéristiques techniques
  - Relais libre de potentiel.
  - Plage de courant de commutation maximale : 5 A (250 V CA / 30 V CC)

- Plage de courant de commutation minimale : 20 mA (min. 24 V CA / 24 V CC)
- La protection contre les charges inductives ou capacitives doit être fournie par des mesures externes.



### Information

L'entrée STO doit être activée pour permettre le démarrage du compresseur !

## STO

- Fonction Désactivation sûre du couple (STO)
  - 12 : STO  
Entrée STO (désactivation sûre du couple).
  - 13 : Common
- Caractéristiques techniques
  - État :  
Arrêt : < 18 V CC  
Marche : 18 .. 30 V CC
  - Tension d'entrée max. : +30 V CC

## 5.8 Modes de service

Le convertisseur de fréquences VARIPACK peut fonctionner selon deux modes de service :

- Régulation de puissance du compresseur en fonction d'un signal de valeur de consigne externe (voir chapitre Sélection de l'entrée de la valeur de consigne, page 103).

- Régulation de puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation ; pour ce faire, le module d'extension optionnel pour la régulation de pression est nécessaire (voir chapitre Régulation de puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation, page 104).

En plus de la régulation directe par la pression d'évaporation, il est possible de réguler le ventilateur du condenseur via un signal de sortie de 0 .. 10 V et de mettre en marche un deuxième compresseur.

### 5.8.1 Sélection de l'entrée de la valeur de consigne

En modifiant les paramètres (P1-13), les convertisseurs de fréquences VARIPACK peuvent être contrôlés par un signal de 0 .. 10 V (réglage d'usine) ou de 4 .. 20 mA.

### 5.8.2 Régulation de la puissance du compresseur en fonction d'un signal de valeur de consigne externe (P2-27)

- Si la caractéristique de commande « Min .. Max » est activée, le compresseur démarre lorsque la commande de démarrage DI1 est transmise. Le signal de la valeur de consigne commande la fréquence de façon linéaire entre les fréquences minimale et maximale du compresseur.
  - Si un signal 0 .. 10 V est utilisé, le raccorder à l'entrée AI1 (6).
  - Si un signal 4 .. 20 mA est utilisé, le raccorder à l'entrée AI2 (10).

Explication graphique de la caractéristique de commande « Min .. Max » voir figure 9, page 103.

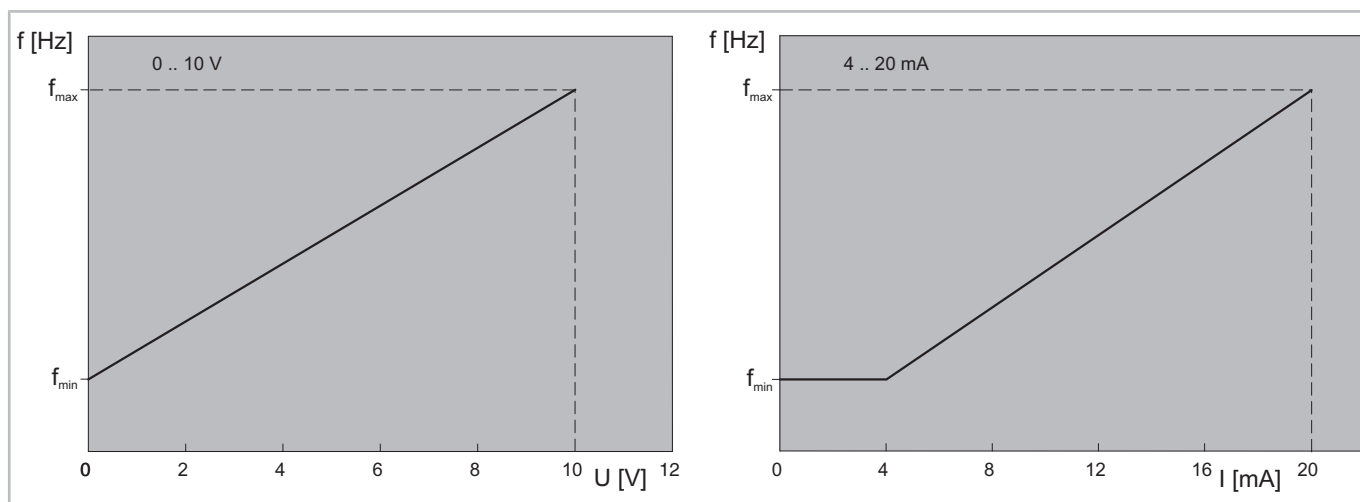


Fig. 9: Caractéristique de commande « Min .. Max »

### Caractéristique de commande « 0 .. Max »

Une autre possibilité est de modifier les paramètres pour remplacer la caractéristique de commande par la caractéristique « 0 .. Max ».

- Pour que le compresseur démarre si la caractéristique de commande utilisée est « 0 .. Max », il est nécessaire qu'un signal de valeur de consigne > 1%

(0,1 V) soit envoyé en plus de la commande de démarrage DI1 (2). Le signal de la valeur de consigne détermine la fréquence entre 0 Hz et la fréquence maximale. Si le signal est > 1% mais inférieur à la fréquence minimale du compresseur, ce dernier fonctionne à fréquence minimale.

Explication graphique de la caractéristique de commande « 0 .. Max » voir figure 10, page 104.

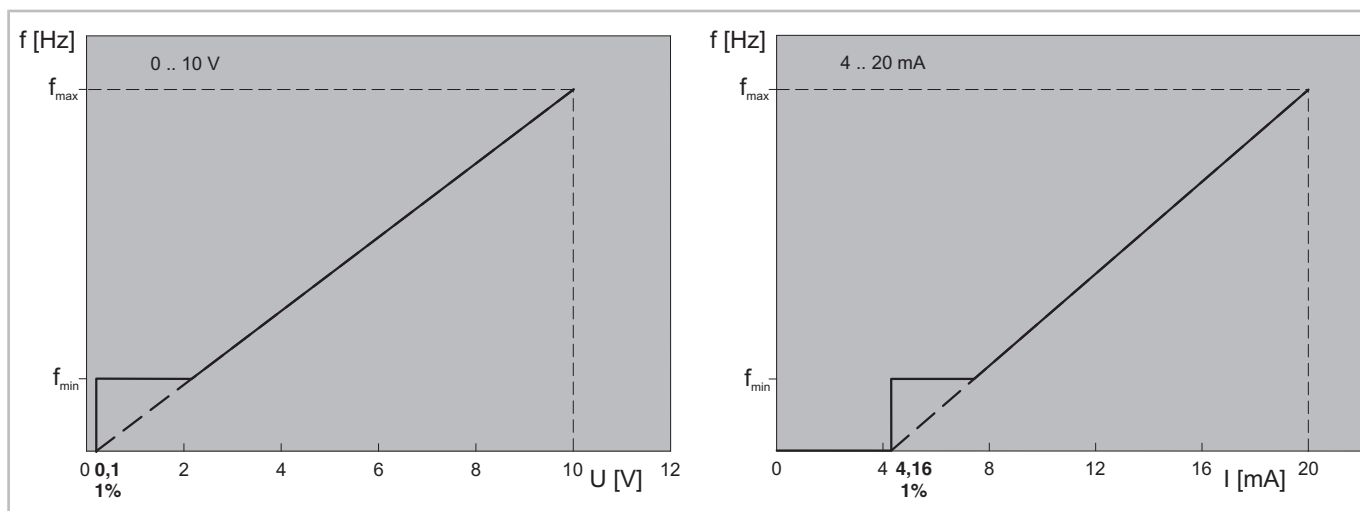


Fig. 10: Caractéristique de commande « 0 .. Max »

### 5.8.3 Régulation de puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation

Pour réguler la puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation, il faut utiliser le module d'extension optionnel de régulation de pression.

Assembler le kit de montage pour module d'extension (numéro de pièce 34797202) :

- Retirez le logement d'extension. Enfoncer le module d'extension dans le logement d'extension du CF et serrer les deux vis à l'aide d'un tournevis T9.
- Transmetteur de pression
  - Installer le transmetteur de pression marqué « TA-12, 8SS » côté basse pression.
  - Installer le transmetteur de pression marqué « TA-34, 5SS » côté haute pression.
  - Si des vannes Schrader sont présentes, installer le transmetteur de pression sans son joint d'étanchéité en cuivre pour assurer une ouverture sécurisée (moment de force max. 15 Nm).

Câblage du module d'extension voir chapitre Schémas de principe, page 112.



Fig. 11: Module d'extension

### Fonctionnement et caractéristiques techniques du module d'extension

#### Entrées numériques

- Fonction

- Borne 1

Commutation de la valeur de consigne de température d'évaporation de 1 à 2.

- Borne 2  
Commutation de la valeur de consigne de température de condensation de 1 à 2.
- Caractéristiques techniques
  - État : Arrêt : 0 .. 7 V CC, Marche : 8 .. 30 V CC
  - Tension d'entrée max. : +30 V CC
  - Impédance d'entrée : 10 kΩ

## Relais

- Fonction
  - Bornes 5 et 6  
Relais libre de potentiel pour le démarrage du 2ème compresseur.  
Tension max. : 250 V CA / 30 V CC  
La protection contre les charges inductives ou capacitatives doit être fournie par des mesures externes.  
Courant max. : 5 A (250 V CA) / 5 A (30 V CC) de charge ohmique.  
Courant min. : 20 mA (24 V CA) / 24 V CC) de charge ohmique.

## 5.9 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK satisfont aux directives de l'UE sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/UE et 2004/108/CE.

La norme de produit EN61800-3 porte sur l'immunité aux signaux parasites des convertisseurs de fréquences. Les convertisseurs de fréquences répondent aux exigences du premier et du deuxième environnement.

L'émission parasite des convertisseurs de fréquences est régulée selon la norme produit EN61800-3, qui distingue entre les catégories C1 à C4. Comparée aux normes spécialisées de base, la catégorie C2 selon EN61800-3:2004 correspond à la norme EN61000-6-4:2007+A1:2011. La catégorie C3 n'est pas transmissible. La section suivante se limite à la description des catégories C.

Exigences CEM générales :

- Utilisation d'un câble blindé entre le CF et le moteur (câble moteur).
  - Poser le blindage des deux côtés.
  - Acheminer le câble blindé dans l'armoire électrique jusqu'au VARIPACK et le faire passer correctement par un passe-câble à vis CEM ou le re-

lier à basse impédance à la paroi arrière/au rail PE (IP20).

- Le câble moteur
  - ne doit pas croiser d'autres câbles. En cas de croisement, toujours croiser avec un angle de 90° !
  - devrait être posé autant que possible séparément du câble d'alimentation et des conduites de commande. Si une pose en parallèle est inévitable, conserver un espace d'au moins 0,25 m.

- Câble de commande

Tous les câbles de signaux analogiques doivent être blindés de manière appropriée. Il est recommandé d'utiliser des câbles à paires torsadés.



### Information

FM.+64 .. FM.+14-4 sont classés comme des dispositifs à usage professionnel selon la norme EN61000-3-2:2014. Avant tout raccordement au réseau public d'alimentation basse tension, il faut obtenir une autorisation de l'entreprise fournisseur en énergie.



### Information

Les types FM.+18-4 .. FP. +72-4 satisfont à toutes les exigences de la norme EN61000-3-12:2011 (voir chapitre Analyse des ondes harmoniques, page 106).

## FMY+6-4 .. FPW+90-4 et FMU+6-4 .. FQU+202-4:

- Ces types sont équipés en standard d'un filtre CEM pour la catégorie C2 (longueur de câble moteur max. 5 m).
- Si les exigences CEM satisfaites suffisent pour atteindre la catégorie C3, la longueur de câble maximale admissible entre le CF et le moteur est de 25 m.



### AVERTISSEMENT

Des interférences CEM à fréquence élevée sont à attendre sur le réseau !

En environnement résidentiel, des interférences CEM à fréquence élevée peuvent se produire, rendant l'antiparasitage nécessaire.

## FQW+110-4 .. FRW-302-4 :

- Ces types sont équipés d'un filtre CEM pour la catégorie C3. Pour répondre aux exigences de la catégorie C2, un filtre CEM doit être installé à l'entrée du convertisseur de fréquences :  
FQW+110-4 .. FRW-240-4 :  
numéro de pièce 34795502,

désignation FN 3359-250-28 ;  
FRW+302-4 ;  
numéro de pièce 34795503,  
désignation FN 3359-320-99.

Taille du CF	Degré de protection	Longueur maximale du câble moteur		
		C1①	C2	C3
M, N, O,	IP20/IP66	1 m	5 m	25 m
P	IP20/IP55	1 m	5 m	25 m
Q	IP20	-	5 m	25 m
Q, R	IP55	-	5 m②	25 m



#### AVERTISSEMENT

Sans utilisation d'un filtre CEM externe, des interférences CEM haute fréquence du réseau de tension peuvent se produire !

Cette constellation d'entraînement n'est pas conçue pour fonctionner dans un réseau basse tension public qui alimente des zones d'habitation.

① la conformité n'est atteinte qu'avec les émissions conduites de la catégorie C1

② avec filtre externe

### 5.9.1 Analyse des ondes harmoniques

Frequency inverter type	FMY+6-4	FMY+10-4	FMY+14-4	FNY+18-4	FNY+24-4	FNY+30-4	FOY+39-4	FOY+46-4
rated Power (kW)	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Harmonic No.	RMS Current (A)							
1	4,650	7,590	10,700	13,800	18,900	24,500	28,500	35,400
3	0,031	0,065	0,039	0,088	0,199	0,045	0,305	0,283
5	0,940	1,530	2,200	2,980	3,970	5,150	7,200	8,190
7	0,706	1,110	1,540	1,930	2,580	3,380	3,190	4,070
9	0,028	0,061	0,025	0,043	0,142	0,029	0,121	0,147
11	0,399	0,657	0,969	1,260	1,570	2,180	3,430	3,020
13	0,434	0,667	0,917	1,220	1,690	2,100	0,893	2,560
15	0,016	0,032	0,020	0,037	0,165	0,046	0,134	0,115
17	0,292	0,470	0,738	1,030	1,210	1,840	1,490	2,060
19	0,284	0,410	0,602	0,812	1,040	1,290	1,110	1,710
21	0,050	0,065	0,037	0,067	0,190	0,057	0,093	0,075
23	0,254	0,337	0,643	0,940	0,942	1,450	1,260	1,750
25	0,207	0,325	0,435	0,463	0,793	0,820	0,790	0,918
27	0,040	0,084	0,055	0,065	0,267	0,082	0,108	0,267
29	0,219	0,319	0,543	0,804	0,944	1,210	0,988	1,330
31	0,170	0,288	0,344	0,424	0,646	0,677	0,753	0,471
33	0,036	0,065	0,043	0,102	0,311	0,046	0,139	0,196
35	0,177	0,264	0,472	0,656	0,831	1,010	1,020	0,920
37	0,140	0,210	0,220	0,250	0,498	0,487	0,663	0,379
39	0,042	0,073	0,013	0,058	0,270	0,063	0,277	0,140
40	0,006	0,012	0,017	0,026	0,069	0,089	0,111	0,084
Total RMS Current (A)	1,46	2,32	3,35	4,46	5,87	7,63	9,14	10,66
THD (I) %	29,73%	29,12%	23,73%	30,31%	29,33%	29,44%	23,14%	22,87%

FMY+6-4 .. FMY+14-4 sont classés comme des dispositifs à usage professionnel selon la norme EN61000-3-2.

Frequency inverter type	FPW+61-4	FPW+72-4	FPW+90-4	FQW+110-4	FQW+150-4	FQW+180-4	FRW+202-4	FRW+240-4	FRW+302-4
rated Power (kW)	30	37	45	55	75	90	110	132	160
Harmonic No.	RMS Current (A)								
1	47,469	59,481	75,400	98,809	130,194	153,528	162,745	194,336	241,996
3	0,330	1,073	0,728	5,866	5,576	4,887	3,731	4,944	5,675
5	13,279	12,268	16,700	41,762	49,101	55,584	87,375	98,009	116,705
7	4,252	7,371	9,760	20,184	21,967	24,527	51,666	53,411	58,399
9	0,554	0,528	0,475	0,850	0,592	0,994	3,951	5,314	5,108
11	5,116	5,545	7,570	7,896	10,345	12,758	9,807	9,053	8,397
13	1,705	4,979	5,410	5,604	5,915	5,836	6,448	7,854	11,480
15	0,383	0,157	0,207	0,578	0,728	0,960	0,784	2,094	3,698
17	1,440	3,228	4,800	3,431	4,703	5,439	7,089	6,647	5,416
19	2,088	3,220	3,600	3,525	4,542	5,292	2,384	4,265	6,008
21	0,295	0,186	0,195	0,518	0,552	0,703	0,971	0,695	0,399
23	1,728	2,606	3,450	1,939	2,892	3,447	4,817	6,131	5,353
25	1,356	1,537	2,520	2,675	3,699	4,376	2,087	1,582	4,726
27	0,279	0,115	0,169	0,429	0,516	0,693	0,965	0,830	0,577
29	1,208	1,616	2,900	1,731	2,501	2,957	2,302	4,111	5,250
31	0,979	1,146	1,890	1,886	2,656	3,262	2,031	1,573	1,894
33	0,159	0,350	0,151	0,358	0,447	0,561	0,646	0,942	0,581
35	0,406	1,007	2,460	1,275	1,878	2,264	1,728	2,069	3,723
37	1,158	1,120	1,460	1,427	2,037	2,490	1,612	1,516	0,836
39	0,432	0,178	0,134	0,420	0,555	0,704	0,574	0,591	0,824
40	0,050	0,167	0,089	0,267	0,382	0,473	0,138	0,159	0,104
Total RMS Current (A)	15,48	17,27	23,15	48,24	56,16	63,52	102,82	113,09	132,17
THD (I) %	30,81%	28,10%	29,31%	45,97%	40,91%	37,58%	52,58%	49,51%	47,44%

Frequency inverter type	FMU+6-4	FMU+10-4	FNU+14-4	FNU+18-4	FNU+24-4	FOU+30-4	FOU+39-4	FOU+46-4
rated Power (kW)	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Harmonic No.	RMS Current (A)							
1	4,356	7,180	11,807	13,134	15,900	26,105	33,369	39,466
3	0,054	0,087	0,068	0,244	1,100	0,183	0,124	0,233
5	0,988	1,850	2,432	2,942	2,000	5,913	6,769	8,802
7	0,744	1,150	1,554	1,440	1,100	2,999	4,929	4,768
9	0,034	0,053	0,089	0,128	0,600	0,119	0,274	0,186
11	0,466	0,647	0,983	1,019	0,400	2,201	3,560	3,378
13	0,371	0,559	1,008	1,039	0,500	2,044	2,162	2,914
15	0,034	0,035	0,044	0,040	0,800	0,084	0,187	0,142
17	0,262	0,427	0,670	0,716	0,300	1,685	1,934	2,073
19	0,240	0,367	0,634	0,609	1,000	1,121	1,510	2,089
21	0,020	0,032	0,027	0,042	0,800	0,115	0,102	0,077
23	0,199	0,315	0,456	0,496	0,200	1,035	0,972	1,749
25	0,186	0,274	0,480	0,514	0,400	0,914	1,423	1,305
27	0,023	0,024	0,060	0,035	0,300	0,081	0,204	0,119
29	0,177	0,261	0,350	0,384	0,200	0,709	1,004	1,036
31	0,155	0,232	0,429	0,382	0,200	0,821	1,061	1,190
33	0,028	0,038	0,060	0,063	0,200	0,091	0,179	0,061
35	0,144	0,214	0,314	0,303	0,400	0,615	0,822	0,833
37	0,124	0,186	0,361	0,385	0,200	0,740	0,825	0,976
39	0,020	0,027	0,025	0,055	0,400	0,052	0,091	0,054
40	0,006	0,008	0,024	0,035	0,100	0,033	0,052	0,034
Total RMS Current (A)	1,48	2,49	3,49	3,85	3,02	7,82	10,01	11,74
THD (I) %	31,55%	32,03%	28,29%	27,93%	17,67%	28,61%	28,59%	28,47%

FMU+6-4 .. FMU+14-4 sont classés comme des dispositifs à usage professionnel selon la norme EN61000-3-2.

Frequency inverter type	FPU+61-4	FPU+72-4	FPU+90-4	FQU+110-4	FQU+150-4	FQU+180-4	FQU+202-4
rated Power (kW)	30	37	45	55	75	90	110
Harmonic No.	RMS Current (A)						
1	48,056	59,481	75,400	82,300	122,000	141,000	159,000
3	0,520	1,073	0,728	4,530	2,520	3,900	3,730
5	12,704	12,268	16,700	25,700	36,800	40,400	44,400
7	3,432	7,371	9,760	12,700	18,600	20,000	21,600
9	0,403	0,528	0,475	0,505	0,687	0,516	0,691
11	3,411	5,545	7,570	6,420	10,100	11,800	13,500
13	3,433	4,979	5,410	4,750	7,700	8,780	9,910
15	0,203	0,157	0,207	0,509	0,774	0,492	0,637
17	2,687	3,228	4,800	3,400	5,720	6,580	7,630
19	1,635	3,220	3,600	3,410	5,380	6,410	7,290
21	0,218	0,186	0,195	0,376	0,848	0,544	0,684
23	1,553	2,606	3,450	2,330	3,800	4,370	5,170
25	1,452	1,537	2,520	2,640	4,270	5,200	5,880
27	0,217	0,115	0,169	0,248	0,732	0,327	0,416
29	1,040	1,616	2,900	1,810	2,480	3,480	4,110
31	1,298	1,146	1,890	2,060	3,810	4,030	4,500
33	0,155	0,350	0,151	0,286	0,770	0,299	0,302
35	0,683	1,007	2,460	1,450	1,950	2,870	3,310
37	1,120	1,120	1,460	1,620	3,170	3,170	3,540
39	0,176	0,178	0,134	0,296	0,671	0,388	0,371
40	0,180	0,167	0,089	0,491	0,673	0,671	0,653
Total RMS Current (A)	14,69	17,23	23,14	30,57	44,66	49,27	54,35
THD (I) %	29,17%	28,05%	29,29%	35,80%	34,89%	33,74%	32,74%

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK remplissent les exigences concernant le THC (tableau 3) de la norme EN61000-3-12 sans devoir utiliser des selfs de réactance à courant de réseau à condition que la puissance de court-circuit  $S_{SC}$  au niveau du point de transfert du gestionnaire du réseau soit supérieure ou égale à  $S_{SC(min)}$ . Il est de la responsabilité de l'installateur ou l'utilisateur de veiller à ce que cela soit assuré.

Calcul :

$$S_{SC(min)} = 320 \times V_{rated} \times I_{rated}$$

Dans cette formule,  $V_{rated}$  est la tension nominale du convertisseur de fréquences (phase à phase) et  $I_{rated}$  le courant nominal du convertisseur de fréquences (par phase).

Cela correspond à un  $R_{scc} > 185$  selon EN61000-3-12, tableau 3.

### 5.10 Désactivation sûre du couple (STO)

Les convertisseurs de fréquences VARIPACK sont équipés en version standard d'une fonction d'arrêt, la fonction de désactivation sûre du couple (STO). La fonction STO permet de se passer du contacteur principal en amont ou en aval du convertisseur de fréquences.

### Responsabilités

L'ingénieur système est responsable de l'évaluation des risques pour l'ensemble du système, de la défini-



tion et du respect des exigences du système de gestion technique de sécurité intégrant le convertisseur de fréquences ainsi que de la vérification complète de la fonction de sécurité. La fonction STO doit être vérifiée avant la mise en service du CF.

À cette fin, le concepteur du système doit effectuer une analyse complète des risques et des dangers afin de déterminer les risques potentiels, les catégories de risques et les mesures possibles pour les réduire. La fonction STO est évaluée pour s'assurer de son adéquation avec la catégorie de risque en question.

### Bénéfices de la fonction STO

La fonction STO empêche le moment de force d'être généré dans le moteur par le convertisseur en l'absence du signal d'entrée STO (bornes 12 et 13). Cela permet d'intégrer le dispositif dans un système de gestion de sécurité complet tout en respectant toutes les exigences de la fonction STO.



#### AVERTISSEMENT

La fonction STO n'empêche pas un redémarrage inattendu du compresseur. Le redémarrage automatique devient possible au moment où l'entrée STO reçoit le signal correspondant. Cette fonction ne doit donc pas être utilisée pour effectuer des travaux non électriques de courte durée (tels que les travaux de nettoyage ou de maintenance).

La fonction STO élimine généralement le besoin d'interrupteurs électromécaniques combinés à des contacts auxiliaires pour vérification, ce qui est normalement nécessaire pour de telles fonctions de sécurité.

Ce CF est équipé en standard de la fonction STO, répondant ainsi à l'exigence de « désactivation sûre du couple » prescrite par la norme IEC 61800-5-2:2016.

La fonction STO correspond également à un arrêt non contrôlé conformément à la catégorie 0 (arrêt d'urgence) définie dans la norme IEC 60204-1. Cela signifie que le moteur effectue un arrêt au ralenti lorsque la fonction STO est activée. Il convient de vérifier que cette méthode est adaptée au système particulier entraîné par le moteur.

La fonction STO est considérée comme une méthode infaillible même lorsqu'aucun signal STO n'est présent et qu'un seul défaut s'est produit dans le convertisseur. L'adéquation du CF avec cette méthode est confirmée par le respect des normes de sécurité suivantes :

#### EN 61800-5-2

SIL (Safety Integrity Level = niveau d'intégrité de sécurité)	2
PFHD (Probability of dangerous Failures per Hour = Probabilité de défaillance dangereuse par heure)	1,23E-09 1/h (0,12% de SIL 2)
SFF (Safe failure fraction % = Proportion de défaillances en sécurité %)	50
Durée de service attendue	20 ans

#### EN ISO 13849-1

PL (Performance Level = niveau de performance)	PL d
CCF (%) (Common Cause Failure = Défaillance de cause commune)	1
MTTFd	4525a
Catégorie	3

#### EN 62061

SILCL	SILCL 2
-------	---------

Il se peut que les valeurs ci-dessus ne soient pas atteintes si les conditions environnementales spécifiées pour le CF ne sont pas respectées.



#### AVERTISSEMENT

Couper l'alimentation électrique avant toute intervention sur le CF. La fonction STO ne protège pas contre les tensions au niveau des connecteurs d'alimentation du CF. Lors de l'utilisation de moteurs à aimant permanent, et dans le cas peu probable où plusieurs dispositifs de puissance de sortie tomberaient en panne simultanément, l'arbre du moteur peut effectivement tourner de 180/p degrés (« p » étant le nombre de paires de pôles du moteur).

### Fonctionnement STO

Lorsque l'entrée STO est alimentée, la fonction STO est à l'état de repos. Si le CF reçoit ensuite une commande de démarrage, le compresseur démarre et fonctionne.

Lorsque l'entrée STO n'est pas alimentée, la fonction STO est activée et arrête le CF (moteur en marche à vide). Le CF se trouve alors en mode « Safe Torque Off » ou « désactivation sûre du couple ».

## État et surveillance de la fonction STO

### Affichage CF :

Si l'entrée STO est hors tension (fonction STO activée) en fonctionnement normal du CF (alimenté en courant alternatif secteur, compresseur non en marche), le message « INHIBIT » est affiché sur l'écran du CF. Si le CF s'est mis en sécurité suite à un problème, un message correspondant s'affiche à la place de « INHIBIT ». Si l'entrée STO est énergisée et que l'affichage indique toujours "INHIBIT", il y a un défaut dans l'entrée STO.

### Relais de sortie du CF :

Si l'entrée STO est hors tension, le relais 1 du CF s'ouvre.

### Code d'erreur :

Code d'erreur	Numéro de code	Description
STO-F	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le circuit de sécurité s'est ouvert pendant le fonctionnement.</li> <li>Erreur interne du circuit de sécurité d'entrée.</li> </ul>

### Temps de réponse de la fonction STO

Il s'agit là du délai entre l'apparition d'un évènement pertinent pour la sécurité et le rétablissement de l'état de sécurité après la réaction de tous les composants. (Catégorie d'arrêt 0 selon IEC 60204-1).

- Le temps de réponse entre l'état hors tension de l'entrée STO et un état du CF où aucun moment de force n'est généré dans le moteur (STO activé) est inférieur à 1 ms.
- Le temps de réponse entre l'état hors tension de l'entrée STO et le changement d'état de surveillance est inférieur à 20 ms.
- Le temps de réponse entre la détection d'un défaut dans le circuit STO par le CF et la signalisation du défaut via l'affichage/le relais de sortie est inférieur à 20 ms.

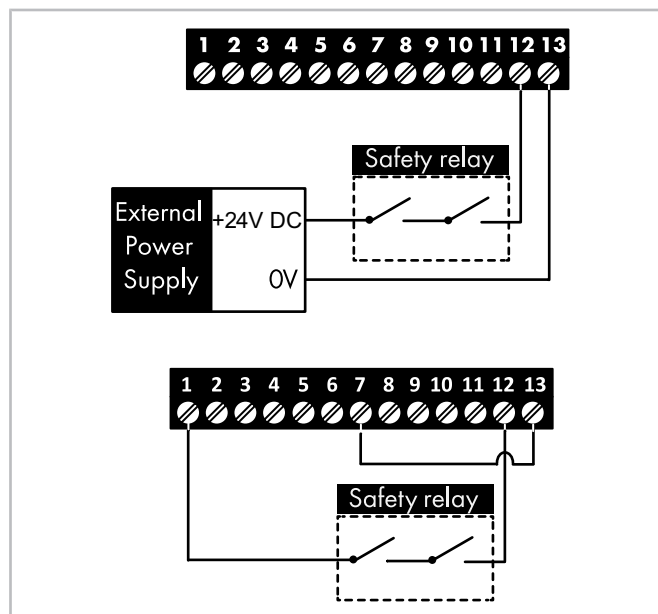
### Raccordement électrique du circuit STO



#### AVERTISSEMENT

Les lignes du circuit STO doivent être protégées contre les courts-circuits involontaires ou toute manipulation qui pourrait entraîner une erreur du signal d'entrée STO.

Outre les instructions de connexion du circuit STO figurant ci-dessous, il convient également de respecter une installation conforme aux exigences CEM. Le CF doit être raccordé comme indiqué ci-dessous. La tension du signal (24 V CC) appliquée à l'entrée STO peut être fournie par l'alimentation 24 V CC du CF ou par une alimentation 24 V CC externe.



#### Information

La longueur maximale du câble entre la source de tension et les bornes du convertisseur ne doit pas dépasser 25 mètres.

### Spécifications pour une alimentation électrique externe

Tension nominale	24 V CC
Logique STO « état haut »	18 ... 30 V CC (STO en mode veille)
Consommation électrique (maximum)	100 mA

### Spécifications pour le relais de sécurité

Le concepteur du système doit s'assurer que l'ensemble du système a fait l'objet d'une évaluation des risques et que les exigences en matière de gestion de la sécurité ont été pleinement respectées.

Si un relais de sécurité est nécessaire, celui-ci doit être sélectionné de sorte à répondre au moins aux normes de sécurité du convertisseur.

Exigences standard	SIL2 ou PLd SC3 ou niveaux de sécurité supérieurs (avec des contacts à guidage forcé)
Nombre de contacts de sortie	2, indépendant
Tension de commutation	30 V CC
Courant de commutation	100 mA

### Test de la fonction STO

Le bon fonctionnement de la fonction STO doit toujours être vérifié avant la mise en service du système :

- Avec le moteur arrêté et une commande d'arrêt envoyée au CF :
  - Mettre hors tension l'entrée STO (le CF affiche « INHIBIT »).
  - Donner la commande de démarrage et vérifier que le CF affiche « INHIBIT ».
- Avec le compresseur en opération normale (via le CF) :
  - Mettre hors tension l'entrée STO (le compresseur s'arrête et le CF affiche « STO-F »).

La fonction STO doit faire partie de la maintenance de routine du système de commande et doit être vérifiée régulièrement (au moins une fois par an) et après toute modification apportée au système de sécurité ou après des travaux de maintenance.

### 5.11 Schémas de principe

Raccorder le convertisseur de fréquences VARIPACK conformément aux schémas de principe. Monter les commutateurs de commande S1 à S4 dans l'armoire électrique.

Le raccordement du moteur du compresseur se fait individuellement en fonction de la variante et du dimensionnement du moteur. Pour plus de détails sur le raccordement moteur, voir les données sur la face interne de la boîte de raccordement du compresseur.

#### Compresseur à piston:

Les schémas de principe intègrent un contrôle d'huile optionnel. Sans un tel dispositif de contrôle, l'élément Delta-PII ou OLC-K1 et les composants S04 et P04 sont supprimés. Dans ce cas, le relais auxiliaire K19 et les pressostats B10 et B11 doivent être intégrés sur le chemin 7 au raccord 14 du B01 (SE-B\*).

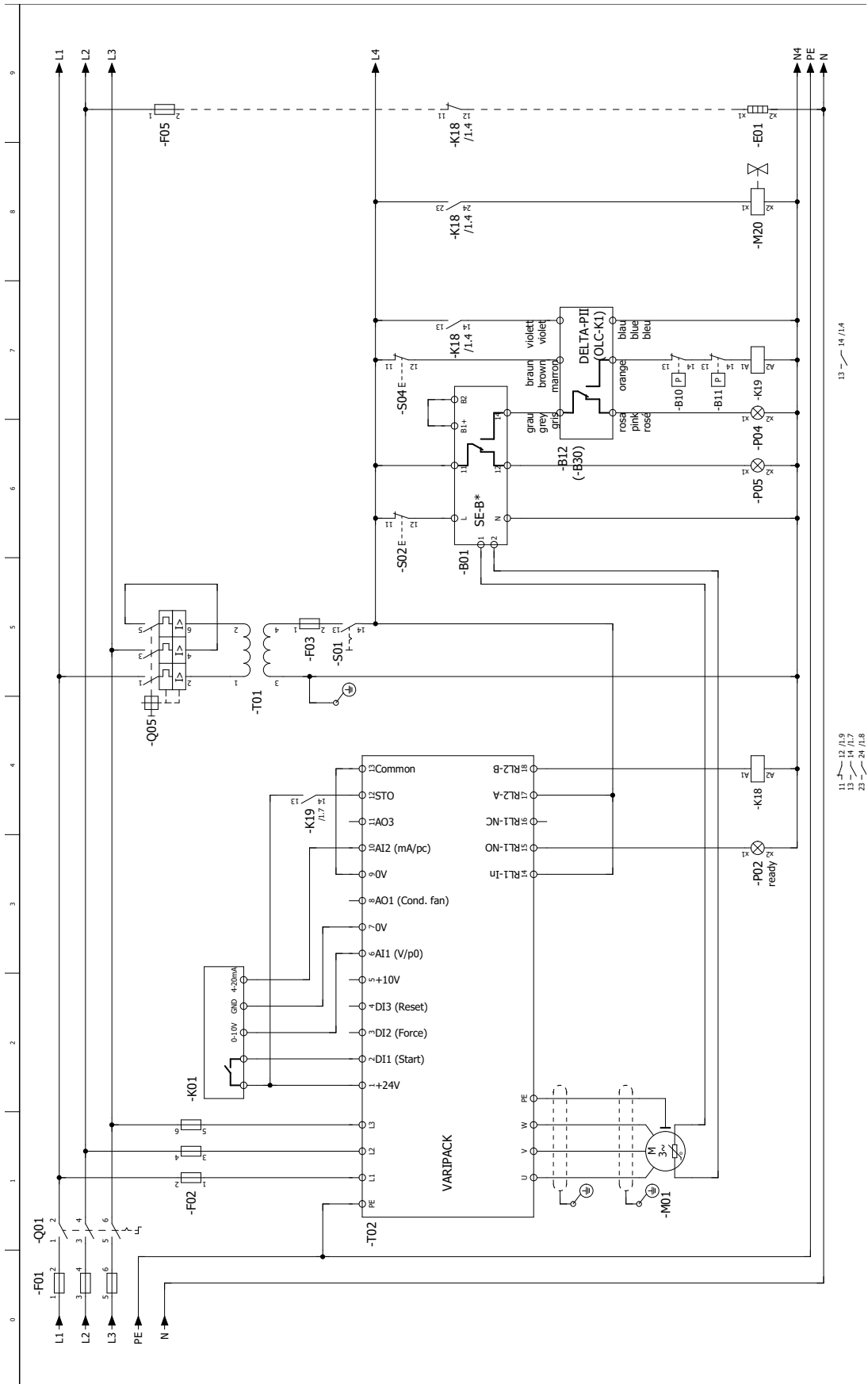


Fig. 12: Schéma de principe du compresseur à piston sans module d'extension.

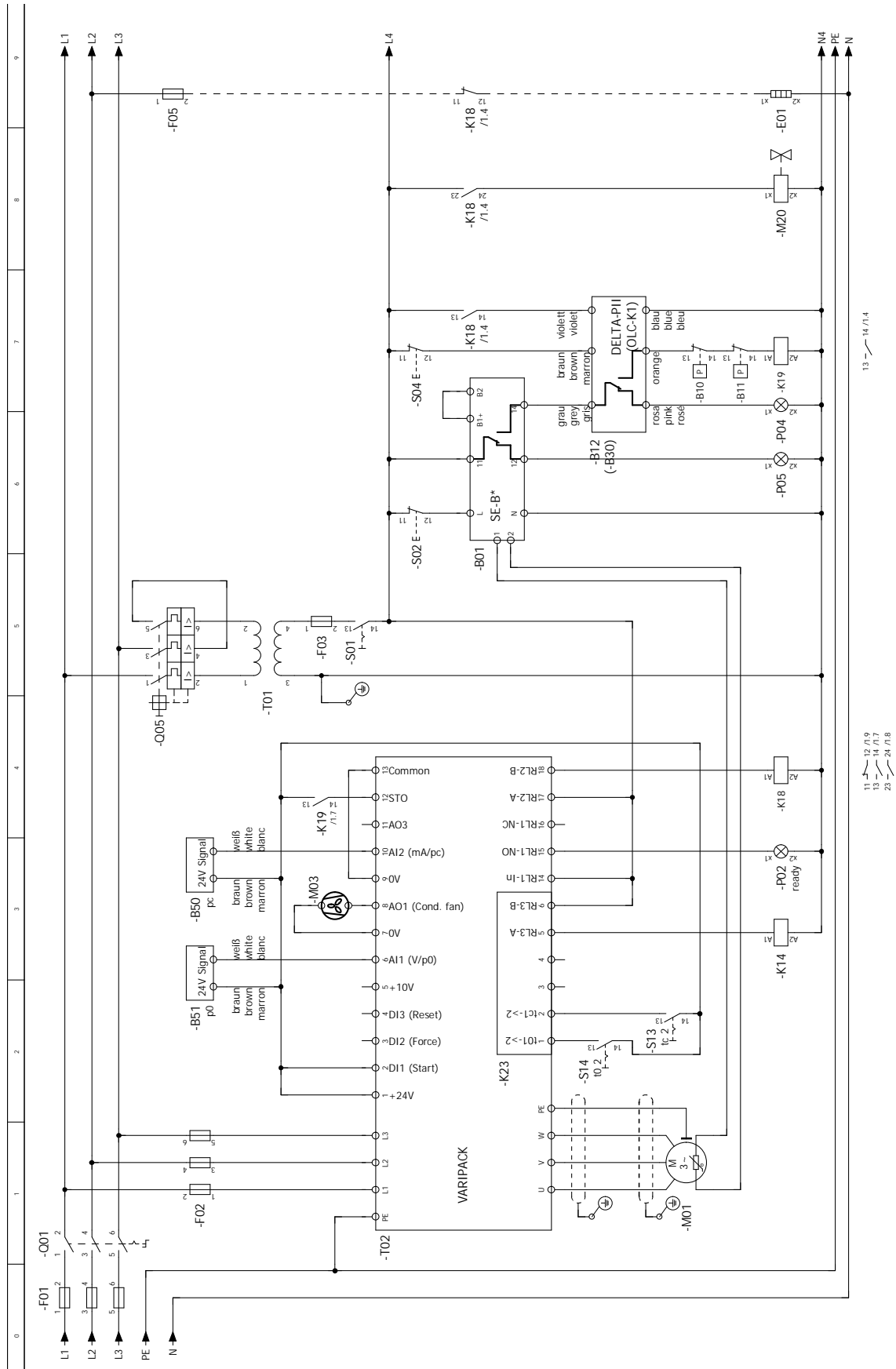


Fig. 13: Schéma de principe du compresseur à piston avec module d'extension.

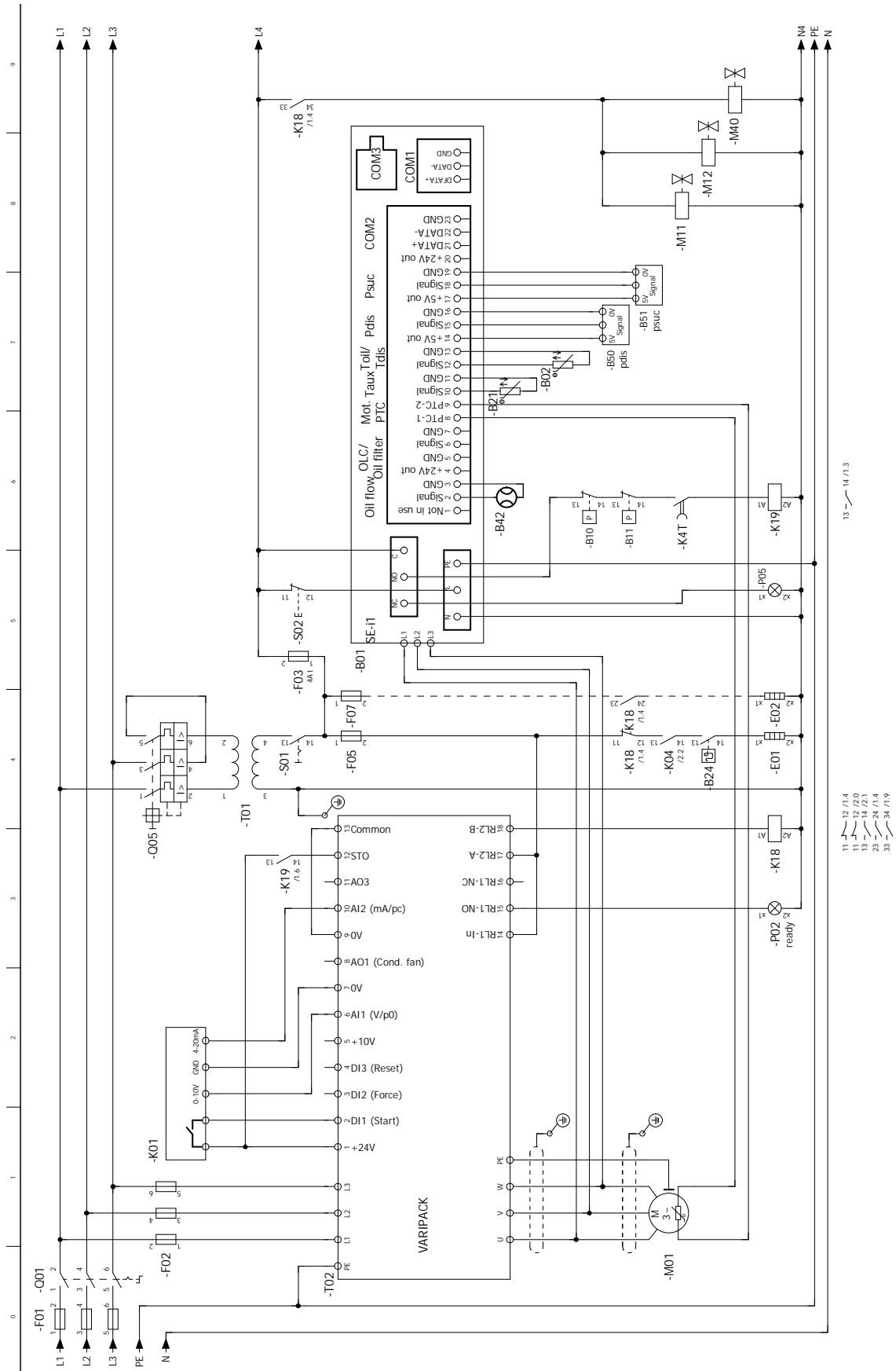


Fig. 14: Compresseurs à vis HS.53 .. HS.74 sans module d'extension (K23)

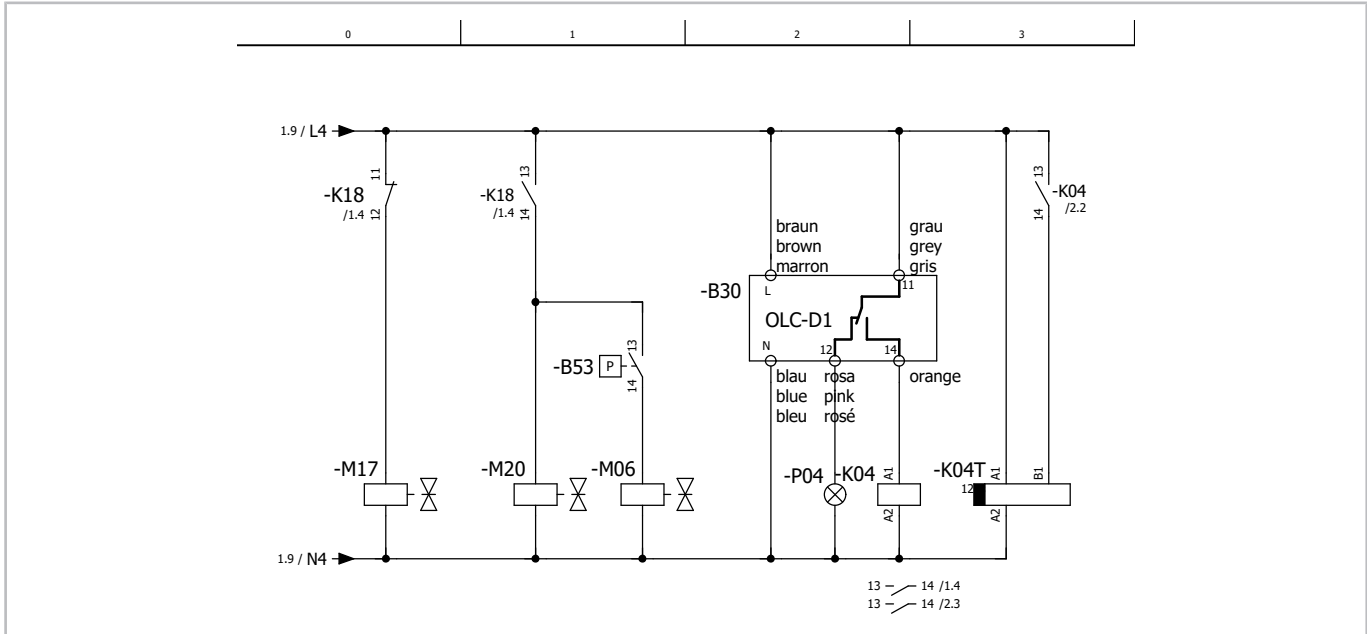


Fig. 15: Contrôle d'huile pour compresseurs à vis HS.53 .. HS.74

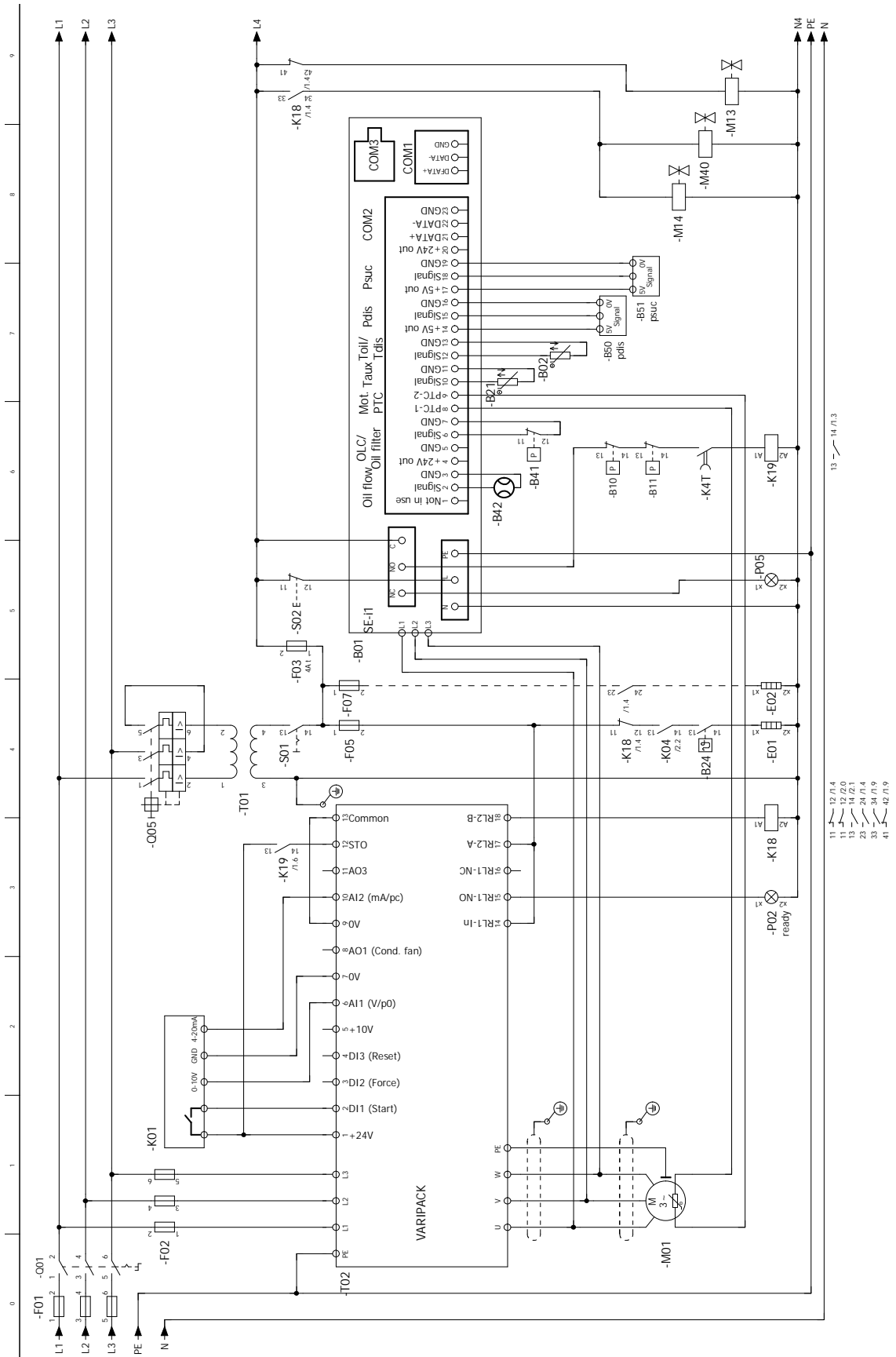


Fig. 16: Compresseurs à vis HS.85 sans module d'extension



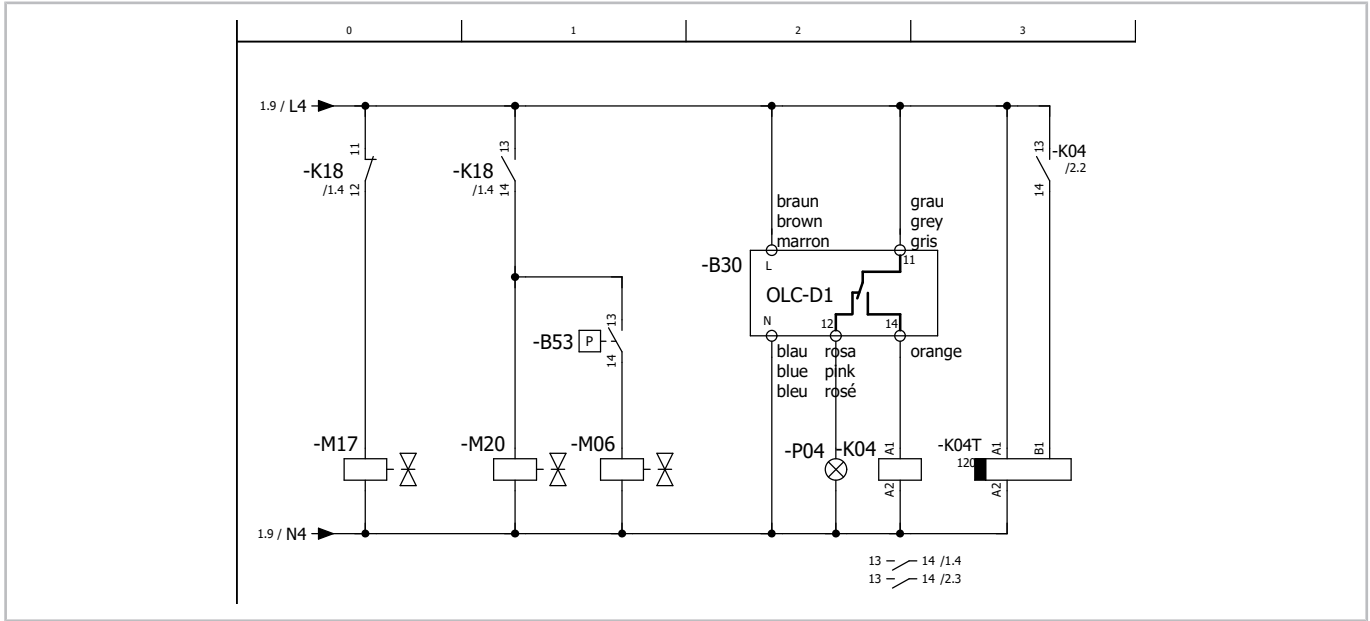


Fig. 17: Contrôle d'huile pour compresseurs à vis HS.85

Abbr.	Composant
B01	Dispositif de protection du compresseur
B02	Sonde de température du gaz de refoulement / d'huile
B10	Pressostat haute pression
B11	Pressostat basse pression
B12	Pressostat différentiel d'huile
B21	Sonde de température optionnelle
B24	Thermostat d'huile
B30	Contrôleur de niveau d'huile
B41	Contrôle du filtre à l'huile
B42	Contrôleur du débit d'huile
B50	Transmetteur de haute pression
B51	Transmetteur de basse pression
B53	Mise en marche d'ECO
E01	Réchauffeur d'huile
E02	Chauffage de la boîte de raccordement
F01	Fusible principal
F02	Fusible du compresseur
F03	Fusible du circuit de commande
F05	Fusible du réchauffeur d'huile
F07	Fusible de chauffage de la boîte de raccordement
K01	Régulateur supérieur
K04	Relais auxiliaire pour contrôle d'huile
K04T	Relais temporisé pour contrôleur de niveau d'huile
K14	Relais auxiliaire
K18	Relais auxiliaire : CF émet tension de puissance/champ tournante pour moteur
K19	Relais auxiliaire : chaîne de sécurité est activée
K23	Module d'extension
M01	Moteur du compresseur
M03	Ventilateur 1
M06	VM pour économiseur (ECO)
M11	VM pour régulateur de puissance 1, CR1, CR+, CR11-2 ou démarrage à vide
M12	VM pour régulateur de puissance 2, CR2, CR- ou CR11-1
M13	VM pour régulateur de puissance 3, CR3 ou CR11-3
M14	VM pour régulateur de puissance CR4
M17	VM pour bipasse d'arrêt
M20	VM pour conduite de liquide
M40	VM pour injection d'huile

Abbr.	Composant
P02	Luminaire : compresseur est prêt à fonctionner
P04	Luminaire : défaut d'alimentation d'huile
P05	Luminaire : défaut du compresseur
Q01	Interrupteur principal
Q05	Fusible du transformateur de commande
S01	Commutateur de commande (marche/arrêt)
S02	Déverrouillage du chaîne de sécurité du compresseur
S04	Déverrouillage du contrôle d'huile
S13	Température de condensation : commutation à la deuxième valeur de consigne
S14	Température d'évaporation : commutation à la deuxième valeur de consigne
T01	Transformateur de commande (exemple pour 230 V, requis suivant à EN60204-1)
T02	Convertisseur de fréquences (CF)

## 6 Fonctions de commande et de régulation

Explications en images des fonctions de commande et de régulation décrites ci-après voir figure 18, page 121.

### Démarrage du compresseur et STO

Pour que le compresseur puisse démarrer, il doit être débloqué (entrée STO fermée), la commande de démarrage doit être active (D11 fermé) et le « délai entre deux démarrages » (minuteur P0-17) et le « délai entre arrêt et démarrage » (minuteur P0-18) (5 s) du compresseur doivent être expirés.

En cas de régulation au moyen d'un signal de valeur de consigne externe et d'une caractéristique de commande « 0 .. Max », il faut en outre que la valeur de consigne active soit > 1%.

Dès que la commande de démarrage (D11) est annulée, le compresseur est mis à l'arrêt via les rampes.

Par contre, si le déblocage (STO) est supprimé, il est directement mis à l'arrêt.

### « Rampes »

Pour optimiser le comportement de fonctionnement, il est possible de régler les rampes de vitesse du compresseur (rampe de montée P1-03 et rampe de descente P1-04). Dans le cas de systèmes lents tels que les groupes refroidisseurs de liquide ou encore les installations frigorifiques avec évaporateur, il est recommandé de sélectionner des temps de rampe suffisamment longs, tandis que pour des centrales frigorifiques, des temps de rampe courts peuvent être nécessaires. En dehors de la limitation de la consigne externe, ces rampes définissent le changement de fréquence pour la fonction « Force ».

Pour le démarrage et l'arrêt du compresseur, autrement dit en dessous de la fréquence minimale, les rampes optimales sont enregistrées en permanence dans le convertisseur de fréquences VARIPACK et garantissent un démarrage sûr et fiable du compresseur.

### « Délai entre deux démarrages » (P2-21) (intervalle entre deux démarrages du compresseur)

Le démarrage du compresseur par un convertisseur de fréquences VARIPACK diminue la charge mécanique et l'échauffement du moteur par rapport à un démarrage direct. Plusieurs démarrages du compresseur par heure sont ainsi possibles. Un nombre excessif de démarrages du compresseur devrait néanmoins être évité.

Le « délai entre deux démarrages » limite le nombre maximal de démarrages du compresseur. Si le temps défini n'est pas encore écoulé depuis le dernier démarrage du compresseur, son nouveau démarrage sera re-

porté. Si le compresseur a fonctionné plus longtemps que le « délai entre deux démarrages », il peut être redémarré directement après l'arrêt. En standard, le compresseur est réglé sur le « délai entre deux démarrages » minimal recommandé. Ce délai peut être augmenté à volonté pour améliorer le comportement de fonctionnement de l'installation et accroître l'efficacité du système en évitant les très courts cycles du fonctionnement. Si nécessaire, il est également possible de configurer des valeurs plus courtes que celles recommandées et pré-réglées.

### Relais « compresseur en fonctionnement » (RL2)

Le relais « compresseur en fonctionnement » indique l'état de fonctionnement du compresseur. Il est par exemple possible de l'utiliser pour mettre hors circuit le réchauffeur d'huile ou mettre en circuit le ventilateur additionnel ou encore comme signal pour le détendeur électronique. Le relais se met en circuit en cas de démarrage du compresseur réussi et après que la fréquence minimale a été atteinte et se met hors circuit en cas de passage sous la fréquence minimale.

### « Temps de maintien à la fréquence de maintien après le démarrage » (P2-04 et P2-26)

Dans les installations dotées d'un compresseur et d'une régulation contrôlée de la température, des épisodes de très basse pression peuvent survenir après le démarrage du compresseur. La raison en est que, si le compresseur a démarré rapidement en raison de l'écart important avec la valeur de consigne, le détendeur n'est pas parvenu à le régler assez rapidement. Pour éviter cela, il est possible de régler un intervalle de temps (P2-26) à respecter par le compresseur après le démarrage à fréquence configurable (P2-04) avant de passer en fonctionnement de régulation normal. Le réglage standard est 0 s.

### Fonctionnement avec fréquence « Force » (P2-03)

Dans le cas de conduites longues ou ascendantes, ou d'une conception non optimale de la conduite du gaz d'aspiration, les longues phases de fonctionnement en charge partielle sont susceptibles de causer un déplacement d'huile. Cependant, si la fréquence, et donc le flux massique, augmentent, l'huile peut être déplacée à nouveau vers sa position de départ, empêchant ainsi le compresseur d'être mis hors circuit. Cela peut être rendu possible par la fonction « Force » du convertisseur de fréquences VARIPACK. Si un manque d'huile dans le réservoir d'huile ou le compresseur est signalé, l'entrée numérique DI2 du convertisseur de fréquences VARIPACK peut être activée pour faire fonctionner le compresseur à la fréquence « Force » configurée. Le réglage standard est 50 Hz.

### « Éviter les résonances » (P2-05 .. P2-08)

Si des vibrations se produisent dans le système à certaines fréquences de fonctionnement qui ne peuvent pas être aisément supprimées, il est possible d'exclure ces fréquences. En outre, il est possible de définir deux plages de fréquences dans lesquelles le compresseur ne peut pas rester. Si la valeur de consigne est supérieure à une valeur de départ définie, la fréquence reste sur cette dernière jusqu'à ce que la valeur de consigne ait dépassé la valeur finale et que la plage de fréquences soit dépassée. Si la valeur de consigne descend en dessous de la valeur finale définie, la fréquence est maintenue jusqu'à ce que la valeur de consigne soit passée en dessous de la valeur de départ.

### Limiter automatiquement la fréquence maximale

En cas de fonctionnement dans le domaine de l'affaiblissement du champ, le convertisseur de fréquences limite de lui-même la fréquence de service au moment où le courant de service maximal du compresseur ou du convertisseur de fréquences est atteint. Cela permet une conception peu onéreuse du système compresseur/VARIPACK sans risquer que le convertisseur de fréquences ne subisse une défaillance pour cause de surintensité en cas de conditions de fonctionnement inhabituelles (haute température de condensation, mise en service ou démarrage après un arrêt prolongé).

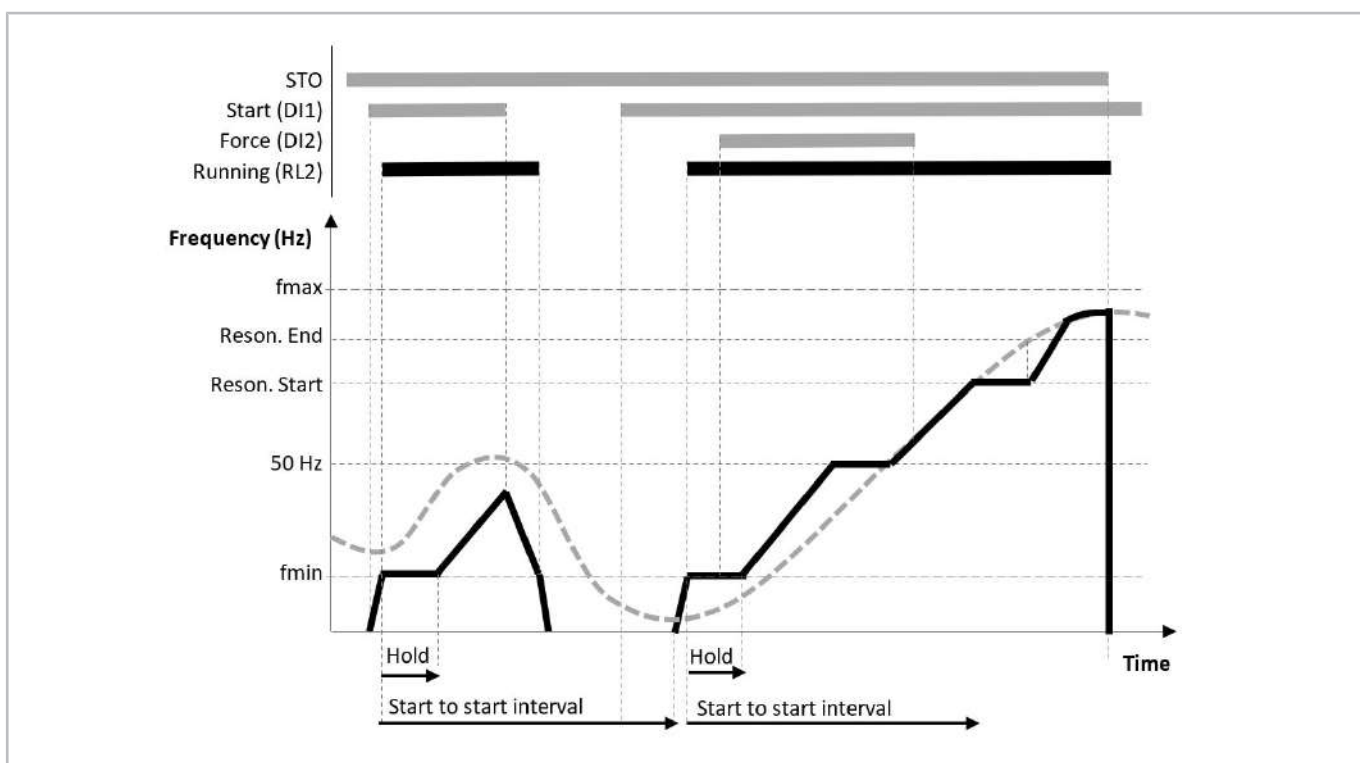


Fig. 18: Représentation graphique des fonctions de commande générales

### 6.1 Module d'extension pour la régulation de la pression

Explications en images des fonctions de commande et de régulation du module d'extension pour la régulation de la pression décrites ci-après voir figure 19, page 123.

#### Fonction de base et réglages minimaux

Si le module d'extension pour la régulation de la pression est relié au convertisseur de fréquences VARIPACK, le mode « régulation de pression » peut être sélectionné via BEST SOFTWARE ou via les para-

mètres P1-12 affichés. Cette configuration permet d'activer les paramètres pertinents pour la régulation de la pression.

Outre les réglages de base, les paramètres suivants doivent être obligatoirement réglés pour permettre une régulation directe :

- Fluide frigorigène
- Température d'évaporation
- Limiteur de température d'évaporation (Pump Down)
- Température de condensation

La commande du compresseur se base sur la logique dite « Pump-Down ». L'entrée numérique pour le démarrage du compresseur (DI1) doit pour cela être fermée en permanence ou un commutateur de commande peut être utilisé pour le déblocage. Le compresseur est mis en circuit quand la température d'évaporation dépasse la valeur de consigne et est en arrêt quand la température d'évaporation passe en dessous de la valeur réglée du limiteur de température d'évaporation (Pump-Down).

En fonctionnement, le convertisseur de fréquences régule la température d'évaporation paramétrée en réglant la fréquence du compresseur ainsi qu'en démarant/arrêtant le compresseur non contrôlé (relais sur le module d'extension, bornes 5 et 6). Le compresseur non contrôlé est démarré/arrêté si le compresseur VARIPACK fonctionne à la fréquence maximale/minimale pendant le temps configuré dans les paramètres P8-04/P8-05. En fonction des besoins, la rapidité de la régulation peut être ajusté en réglant la bande P (P3-06) et la bande I (P3-07). Il est également possible d'adapter les temporisations du compresseur non contrôlé au moyen des paramètres Retard à l'enclenchement (P8-04) et Retard à la mise hors circuit (P8-05).

La sortie analogique AO1 (connexion d'un ventilateur de condenseur à vitesse variable) peut être utilisée pour réguler la température de condensation définie via le signal 0 .. 10 V. Pour assurer un fonctionnement aussi efficace que possible, il est recommandé de régler la température de condensation de consigne en fonction de la température de condensation minimale autorisée du compresseur, si l'installation le permet. Si la température de condensation dépasse la valeur de consigne, la vitesse de rotation des ventilateurs est augmentée en conséquence. En ajustant la bande P (P3-13) et la bande I (P3-14) à l'inertie de l'installation, la qualité de régulation peut être optimisée. De plus, si nécessaire, il est possible de régler une vitesse minimale de rotation des ventilateurs (P3-16).

#### « Valeur de consigne de température d'évaporation 2 » (P3-03)

La commutation de l'entrée DI4 (module d'extension, borne 1) active la valeur de consigne de température d'évaporation 2.

#### « Valeur de consigne de température de condensation 2 » (P3-09)

La commutation de l'entrée DI5 (module d'extension, borne 2) active la valeur de consigne de température de condensation 2. Cette valeur peut être utilisée, par exemple, comme valeur de consigne pour la récupération de la chaleur.

#### « Limiteur de température de condensation » (P3-11)

Le limiteur de température de condensation réduit la fréquence du compresseur lorsque celui-ci dépasse la température de condensation réglée. Dans de nombreux cas, cela permet d'éviter un arrêt pour cause de haute pression, car la réduction de la fréquence réduit la charge sur le condenseur.

#### « Pressostat électronique basse pression » (P3-05)

La fonction de pressostat basse pression arrête le compresseur s'il passe en dessous de la valeur de pression réglée. Contrairement à l'arrêt par « Pump-Down », il coupe immédiatement le compresseur dès que ce dernier atteint cette valeur limite au lieu de l'éteindre via la rampe. De plus, un défaut est enregistré dans la mémoire de défauts du convertisseur de fréquences. Dès que la consigne de température d'évaporation est dépassée, le compresseur est redémarré.

#### « Pressostat électronique haute pression » (P3-12)

La fonction de pressostat haute pression arrête le compresseur s'il dépasse la valeur de pression réglée. Le réglage standard, qui est également la valeur maximale réglable, correspond à la pression maximale de fonctionnement du compresseur. Le déverrouillage du pressostat haute pression se fait lorsque l'instrument passe en dessous de la température réglée dans le limiteur de température de condensation.



#### Information

La fonction de pressostat électronique haute pression ne remplace pas le pressostat haute pression certifié selon examen de type prescrit par la norme EN378 !

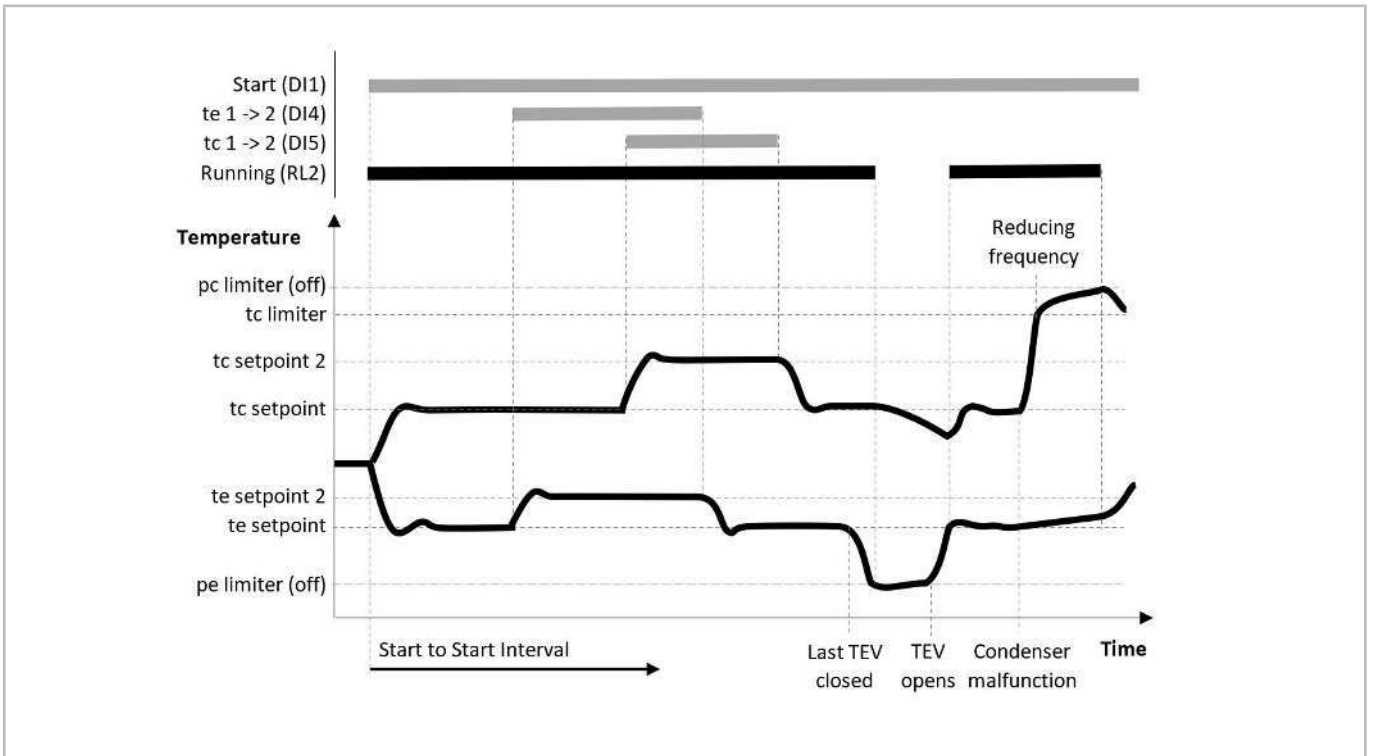
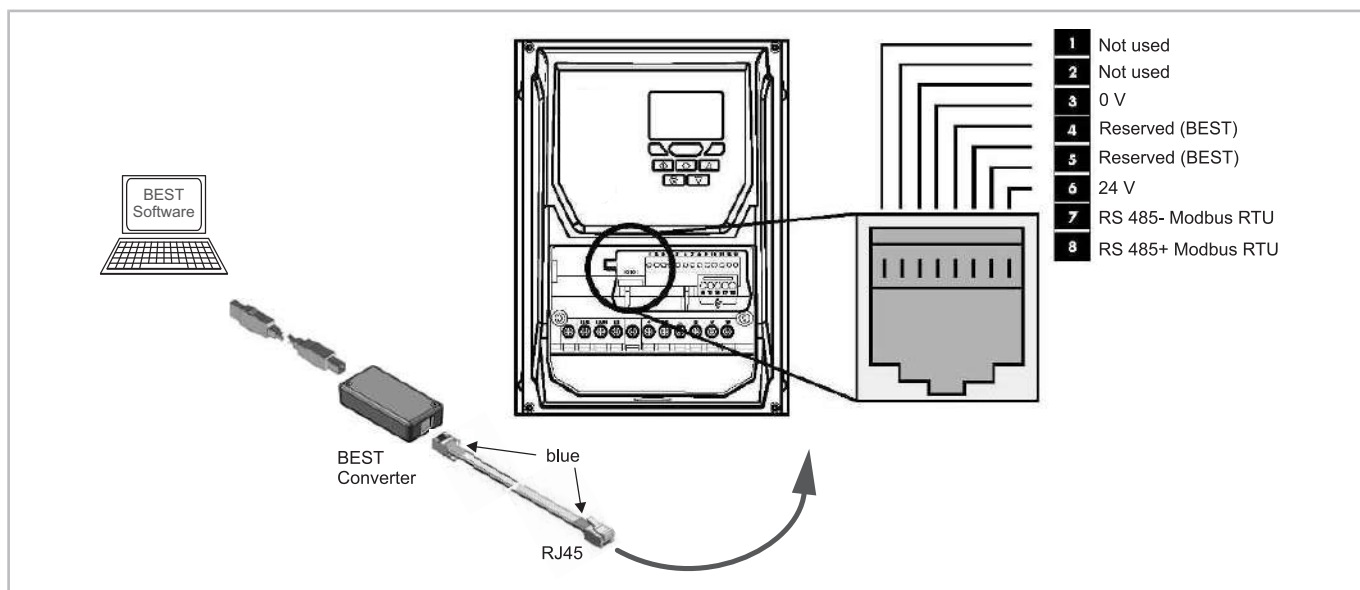


Fig. 19: Représentation graphique des fonctions de commande générales du module d'extension

## 7 Mise en service

### Communication via BEST SOFTWARE

Raccorder le CF à un PC via le convertisseur d'interface BEST et le câble adaptateur RJ45 marqué en bleu.



**! AVIS**  
Il ne s'agit pas d'une connexion Ethernet. Ne pas le raccorder directement à une interface Ethernet.

**i Information**  
Si le Modbus RTU est utilisé, s'assurer que le signal 0V (broche 3) est également utilisé pour éviter les erreurs de communication et les tensions de mode commun potentiellement nuisibles.

Voir BEST SOFTWARE, onglet VARIPACK, documentation Modbus

### Établir la communication avec BEST SOFTWARE pour Windows (voir figure ci-dessus)

- Le CF doit être sous tension de réseau.
- Démarrer BEST SOFTWARE.
- Cliquer sur le bouton NOUVEAU.
- Sélectionner le VARIPACK.
- Cliquer sur le bouton CONNECTER.

La connexion du convertisseur de fréquences VARIPACK au PC est terminé.

### Configurer le VARIPACK

- Régulation de la puissance du compresseur en fonction d'un signal de valeur de consigne externe :
  - Cliquer sur le bouton CONFIGURATION.

- Cliquer sur le paramètre TYPE DE COMPRESSEUR et sélectionner le compresseur avec le code moteur et le câblage moteur.
- Sélectionner le fluide frigorigène adéquat.
- Sélectionner l'entrée analogique de la valeur de consigne (AI1 : 0 .. 10 V / AI2 : 4 .. 20 mA).
- Sélectionner la caractéristique de commande de la valeur de consigne « Min .. Max » ou « 0 .. Max ».
- Appuyer sur le bouton TRANSFÉRER et sélectionner TRANSFÉRER LES PARAMÈTRES UTILISATEUR VERS LE PÉRIPHÉRIQUE.

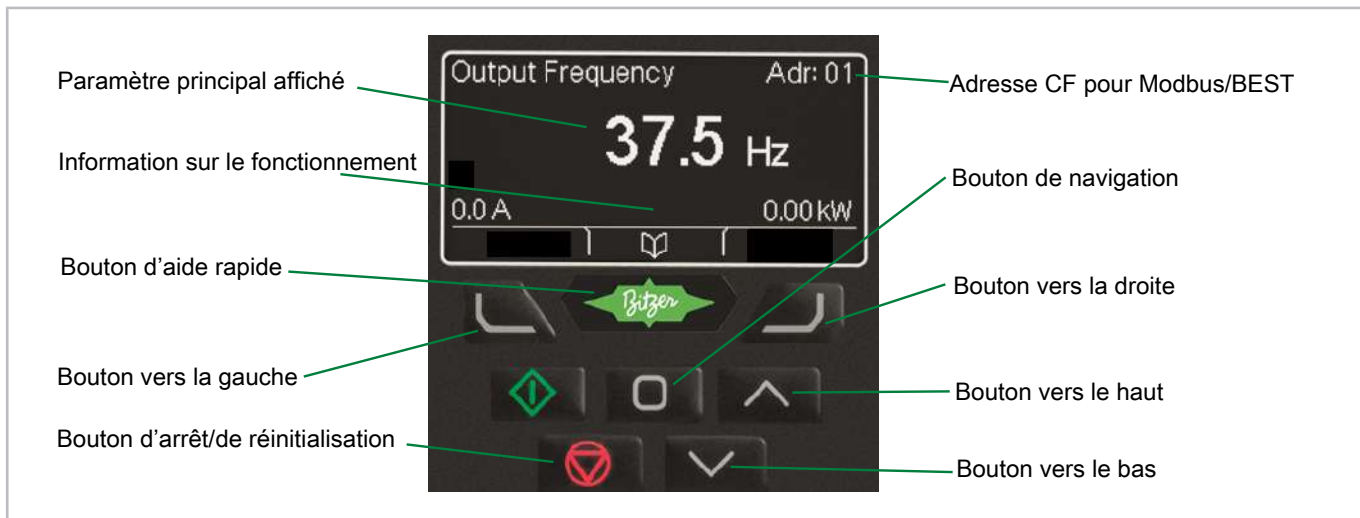
Cela achève la configuration de base.

- Régulation de la puissance du compresseur en fonction de la pression d'évaporation avec le module d'extension pour la régulation de la pression (option) :
  - Procéder comme décrit ci-dessus.
  - Cliquer sur le bouton MODE DE FONCTIONNEMENT et sélectionner « Régulation de pression ».
  - Si nécessaire, ajuster les réglages de température et de pression.
  - Cliquer sur TRANSFÉRER, sélectionner les paramètres, puis cliquer sur TRANSFÉRER LES PARAMÈTRES UTILISATEUR AU DISPOSITIF.

Cela achève la configuration de base.

## 8 Commande

### Réglage via le clavier



**Affichage du paramètre principal :** ce champ affiche le paramètre actuellement sélectionné, par exemple la fréquence du moteur, le courant du moteur, etc.

**Données de fonctionnement :** affichage des principales données de fonctionnement en temps réel, par exemple le courant de sortie et la puissance de sortie.

**Bouton d'aide rapide :** cette fonction permet d'accéder à une brève description des messages affichés.

**Bouton vers la gauche :** le curseur se déplace d'une position vers la gauche.

**Bouton d'arrêt/de réinitialisation :** utilisé pour réinitialiser un CF arrêté suite à un défaut.

**Adresse CF :** adresse de communication sérielle du CF définie dans le paramètre P5-01.

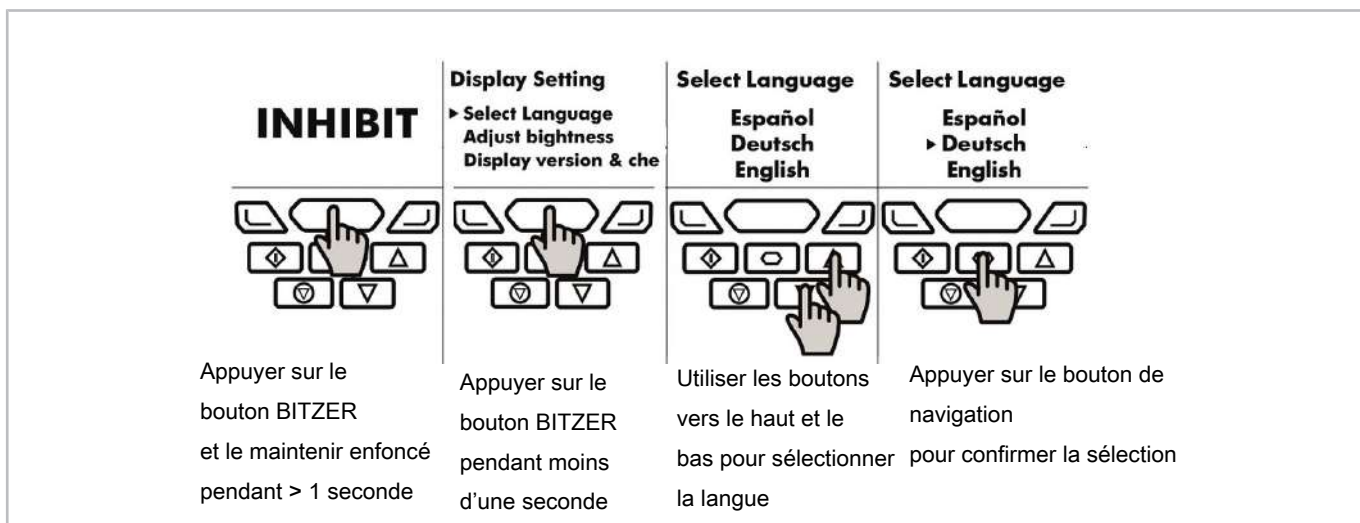
**Bouton de navigation :** permet d'afficher des informations en temps réel, d'accéder au mode paramètres et d'en sortir ainsi que de sauvegarder les modifications des paramètres.

**Bouton vers la droite :** le curseur se déplace d'une position vers la droite.

**Bouton vers le haut :** utilisé pour augmenter les valeurs des paramètres dans le mode de configuration des paramètres.

**Bouton vers le bas :** utilisé pour diminuer les valeurs des paramètres dans le mode de configuration des paramètres.

### Sélection de langue





### Informations supplémentaires affichées

SF↓	23.7Hz	ML	23.7Hz	OL	23.7Hz	STOP
15.3A		15.3A	6.9kW	15.3A	6.9kW	15kW 400V 3Ph
La fréquence de commutation a été réduite en raison de la température élevée du dissipateur de chaleur		La tension du réseau d'alimentation a été coupée		Indique un état de surcharge. Le courant de sortie dépasse le courant nominal du moteur		Le délai entre deux démarrages n'a pas encore expiré



### Modification des paramètres

Stop	P1-01	P1-01	30.0	30.0
15kW 400V 3Ph	50.0Hz	50.0Hz	130.0	130.0
Appuyer sur le bouton de navigation et le maintenir enfoncé pendant > 2 secondes	Utiliser les boutons vers le haut et le bas pour sélectionner le paramètre requis	Appuyer sur le bouton de navigation pendant moins d'une seconde	Ajuster la valeur en utilisant les boutons vers le haut et le bas	Le curseur se déplace d'une position vers la gauche

P1-08	Stop
30.0A	15kW 400V 3Ph
Appuyer sur le bouton de navigation pendant moins d'une seconde pour revenir au menu des paramètres	Appuyer sur le bouton de navigation pendant > 2 secondes pour revenir à l'écran de fonctionnement

### Sélection des groupes de paramètres

Saisir le mot de passe « 8670 » au niveau du paramètre P1-14 pour permettre l'accès aux paramètres avancés. Cela rend visibles des groupes de paramètres supplémentaires qui peuvent être rapidement sélectionnés selon la procédure suivante.

<b>P1-01</b>	<b>P2-01</b>
50.0Hz	5.0Hz
	
<p>Lorsque vous êtes dans le menu de sélection des paramètres, appuyez en même temps sur les boutons de navigation et bouton vers le bas ou sur le bouton de navigation et bouton vers le bas.</p>	<p>Le prochain groupe de paramètres supérieur ou inférieur est sélectionné</p>

### Groupes de paramètres

- P0 - Contrôle
- P1 - Commande du compresseur (fréquence de fonctionnement, rampes, type de commande et niveau d'accès utilisateur)
- P2 - Divers et prévention des résonances
- P3 - Contrôle de la pression/de la température
- P5 - Communication Modbus RTU
- P8 - Commande de centrale frigorifique (2ième compresseur)

## Structure du menu

Visible		Menu structure and default configuration		Notification
Contrôle externe	Régulation de la pression			
Opérateur		P0		Supervision
Opérateur		P0-01	Point de consigne AI1/ BP x.x %	0..10 V Point de consigne ou BP (AI1)
Opérateur		P0-02	Point de consigne AI2/ HP x.x %	4..20 mA Point de consigne ou HP (AI2)
Opérateur		P0-03	État des entrées digitales xxxx	DI7 / DI6 / DI5 / DI4 / DI3 / DI2 / DI1
Opérateur		P0-04	Consigne régl. de puissance x.x Hz	Consigne régl. de puissance
Opérateur		P0-05	Basse pression x.xx bar	Basse pression
Opérateur		P0-06	Haute pression x.xx bar	Haute pression
Opérateur		P0-07	Température coupure BP xx.x °C	Température saturé de la valeur de coupure du pressostat basse pression
Opérateur		P0-08	Température coupure HP xx.x °C	Température saturé de la valeur de coupure du pressostat haute pression
Opérateur		P0-11	Tension moteur xxx V	Tension moteur
Opérateur		P0-12	Couple de sortie x.x %	Couple de sortie
Opérateur		P0-13	Last 4 Faults wit FI-operat. hours xx	4 derniers défauts avec heures de fonctionnement FI
Opérateur		P0-16	Temp. du module de contrôle xx.x °C	Température du dissipateur thermique
Opérateur		P0-17	Temps entre deux démarrages xxx s	Temps entre deux démarrages
Opérateur		P0-19	Temps de fonctionnement xxx h	Temps de fonctionnement
Opérateur		P0-20	Tension de liaison DC xxx V	Tension de liaison DC
Opérateur		P0-21	Ondulation de tension bus DC xxx V	Ondulation de tension bus DC
Opérateur		P0-25	Fréquence du compresseur x.x Hz	Fréquence du compresseur
Opérateur		P0-26	Compteur d'énergie (kWh) xxx kWh	Compteur d'énergie (kWh)
Opérateur		P0-27	Compteur d'énergie (MWh) xxx MWh	Compteur d'énergie (MWh)
Opérateur		P0-28	Version du firmware x.xx	Version du firmware
Opérateur		P0-29	Drive type xxxx	Drive type
Opérateur		P0-30	Numéro de série du variateur xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Numéro de série du variateur
Opérateur		P0-31	Temps de fonctionnement comp. x h xx m xx s	Temps de fonctionnement comp.
Opérateur		P0-32	Run time depuis dern. alarme (1) x h xx m xx s	Run time depuis dern. alarme (1)
Opérateur		P0-33	Run time depuis dern. alarme (2) x h xx m xx s	Run time depuis dern. alarme (2)
Opérateur		P0-34	Run time depuis dern. activation x h xx m xx s	Run time depuis dern. activation
Opérateur		P0-35	Tps fonctionnement cooling fan xx h	Tps fonctionnement cooling fan
Opérateur		P0-41	Compteur surintensité xx	Compteur surintensité
Opérateur		P0-42	Compteur surtension xx	Compteur surtension
Opérateur		P0-43	Compteur sous tension xx	Compteur sous tension

Fig. 20: Structure du menu, partie 1

Opérateur	P0-44	Compteur surchauffe dissipateur XX	Compteur surchauffe dissipateur
Opérateur	P0-46	Compteur temp. carte contrôle XX	Compteur temp. carte ontrôle
Opérateur	P0-49	Compteur Modbus comms fault XX	Compteur Modbus comms fault
Opérateur	P0-50	Informations compresseur XX	Informations compresseur
Opérateur	P0-59	Température d'évaporation XX.X °C	Température d'évaporation (Température au point de rosé)
Opérateur	P0-60	Température de condensation XX.X °C	Température de condensation (Température au point de rosé)
Opérateur	P0-61	Nombre de reset temporisé XX	Redémarrages restants
Opérateur	P0-62	Temps de reset automatique X S	Temps de récupération restant
Opérateur	P0-65	Temps de marche variateur X h XX m XX s	Temps de marche variateur
Opérateur	P0-70	ID du module X	ID du module
Opérateur	P0-72	Temp. module de contrôle XX °C	Temp. module de contrôle
Opérateur	P0-74	Tension entrée L1 XXX V	Tension entrée L1
Opérateur	P0-75	Tension entrée L2 XXX V	Tension entrée L2
Opérateur	P0-76	Tension entrée L3 XXX V	Tension entrée L3
Opérateur	P1		Contrôle du compresseur
Technicien	P1-01	Fréquence maximale XX.X HZ	Fréquence maximale
Technicien	P1-02	Fréquence minimale XX.X HZ	Fréquence minimale
Technicien	P1-03	Temps de la rampe de montée X.X S	Temps de la rampe de montée
Technicien	P1-04	Temps de la rampe de descente X.X S	Temps de la rampe de descente
Technicien	P1-12	Mode de fonctionnement X	Mode de fonctionnement
Technicien	P1-13	Fonction entrée analogique X	Source d'entrée analogique
Opérateur	P1-14	Accès au menu étendu XXXX	Accès au menu étendu
Technicien	P2		Divers et Évitements des résonances
Technicien	P2-03	Forcer la fréquence XX.X HZ	Forcer la fréquence
Technicien	P2-04	Maintien à la fréq. après dém. XX.X HZ	Maintien à la fréq. après dém.
Technicien	P2-05	Plage de fréquence 1: Fin XX.X HZ	Plage de fréquence 1: Fin
Technicien	P2-06	Plage de fréquence 1: Début XX.X HZ	Plage de fréquence 1: Début
Technicien	P2-07	Plage de fréquence 2: Fin XX.X HZ	Plage de fréquence 2: Fin
Technicien	P2-08	Plage de fréquence 2: Début XX.X HZ	Plage de fréquence 2: Début
Technicien	P2-15	Logique du relai 1 (RL1) 0	Logique du relai DD1
Technicien	P2-21	Temps entre deux démarrages XXX S	Temps entre deux démarrages
Technicien	P2-26	Maintien à la fréq. min. après dém X.X S	Maintien à la "Maintien à la fréq. après dém."

Fig. 21: Structure du menu, partie 2

Technicien	P2-27	Type de contrôle de consigne X	Caractéristique de commande du point de consigne
Technicien	P2-37	Temps de reset automatique XXX S	Intervalle de réinitialisation temporisée
Technicien	P3		Contrôle pression/température
Technicien	P3-01	Unités de dimensions X	Unités de dimensions
Technicien	P3-02	Température d'évaporation XX.X °C	Température d'évaporation
Technicien	P3-03	2ème point de consigne évap XX.X °C	Point de consigne 2 de la température d'évaporation (DI4), par ex. Mode nuit
Technicien	P3-04	Coupure pump down XX.X °C	Température de coupure Pump down
Technicien	P3-05	Pressostat BP X.XX bar	Pressostat BP
Technicien	P3-06	P-Gain du contrôleur X.X	Un plus haute P-Gain engendre un contrôle plus rapide.
Technicien	P3-07	I-Gain du contrôleur X.X	Vitesse maximale ventilateur
Technicien	P3-08	Température de condensation XX.X °C	Température de condensation
Technicien	P3-09	Température HP, Consigne 2 XX.X °C	Consigne 2, température de condensation (DI5)
Technicien	P3-11	Limiteur température HP XX.X °C	Limiteur de température de condensation (la fréquence du compresseur va être réduite)
Technicien	P3-12	Pressostat HP XX.XX bar	Pressostat HP
Technicien	P3-13	P-Gain du contrôleur X.X	Un plus haute P-Gain engendre un contrôle plus rapide.
Technicien	P3-14	I-Gain du contrôleur X.X	I-Gain du contrôleur
Technicien	P3-15	Vitesse maximale ventilateur XX %	Vitesse maximale ventilateur
Technicien	P3-16	Vitesse minimale du ventilateur XX %	Vitesse minimale du ventilateur
Technicien	P5		Communication Modbus RTU
Technicien	P5-01	Modbus RTU: adresse X	Modbus RTU: adresse
Technicien	P5-03	Modbus RTU : Baud rate X	Modbus RTU : vitesse de transmission (Baud rate)
Technicien	P5-04	Modbus RTU: Parité / Bit d'arrêt X	Modbus RTU: parité et bit d'arrêt
Technicien	P5-05	Modbus RTU : Temporisation X	Modbus RTU : Temporisation
Technicien	P5-06	Modbus RTU: Fonction de temp. X	Modbus RTU: fonction de temporisation
Technicien	P8		contrôleur de centrale
Technicien	P8-04	Temporisation de démarrage XX S	Temporisation de mise en marche pour le compresseur à vitesse fixe
Technicien	P8-05	Temporisation de mise à l'arrêt XX S	Temporisation de mise à l'arrêt pour le compresseur à vitesse fixe

Fig. 22: Structure du menu, partie 3

## 9 Messages de défaut et fonctions de contrôle

### Description des types de défauts :

Déverrouillage temporisé :

- Les défauts de réinitialisation temporisée se déverrouillent automatiquement jusqu'à 5 fois. Si le défaut n'est plus actif et que la temporisation paramétrée correspondante s'est écoulée, le compresseur peut redémarrer. Le réglage d'usine de « l'intervalle pour les réinitialisations temporisées » est de 300 s. Des intervalles plus courts ne doivent être définis que dans les systèmes dotés d'un régulateur supérieur avec gestion des alarmes. Chaque défaut de « réinitialisation temporisée » augmente le compteur de déverrouillages temporisés de 1.
- Chaque heure de fonctionnement du compresseur, le compteur de déverrouillages temporisés est réduit de 1. Lorsqu'une commande de déverrouillage est donnée (bouton de réinitialisation sur l'afficheur, entrée numérique DI3, Modbus, redémarrage du CF), le compteur est remis à 0.

« External resets » :

- Les défauts du type « External reset » sont réinitialisés quand le défaut n'est plus actif et qu'une commande de déverrouillage est reçue. La commande de déverrouillage peut être exécutée en appuyant sur le bouton rouge du panneau de commande, via l'entrée numérique DI3 ou via Modbus.

Pour une liste des causes possibles d'un défaut et des instructions pour régler le problème, voir BEST SOFTWARE.

## 10 Maintenance



### DANGER

Tensions très dangereuses à l'intérieur du corps du convertisseur de fréquences !



Tout contact peut provoquer des blessures graves ou la mort.

Ne jamais ouvrir le corps du CF en cours de fonctionnement ! Mettre l'interrupteur principal hors circuit et le sécuriser contre toute remise en marche.

Attendre au moins 10 minutes jusqu'à ce que tous les condensateurs soient déchargés !

Avant la remise en marche, fermer le corps du CF.

### Personnel spécialisé autorisé

Les travaux de maintenance ne doivent être effectués que par des personnes qualifiées en électricité. Les directives en vigueur à cet effet déterminent la qualification et la compétence nécessaires du personnel spécialisé.



### Information

Pour des raisons de garantie, de fiabilité et de qualité, les réparations sur ce dispositif ne doivent être effectuées que par un personnel spécialisé qualifié. Sauf indication contraire, les convertisseurs de fréquences VARIPACK ne doivent pas être démontés.

### Travaux de maintenance réguliers et préventifs

Dans le cadre de travaux de maintenance réguliers sur l'installation :

- Vérifier que les ventilateurs du dissipateur de chaleur (s'il est monté) tournent sans à-coups et sont exempts de poussière.
- En cas de montage dans une armoire électrique : Contrôler les éléments filtrants de l'armoire électrique ; si nécessaire, les nettoyer ou les remplacer.



### ATTENTION

En fonctionnement, le dissipateur de chaleur du convertisseur de fréquences devient chaud.

Risque de brûlures en cas de contact !



Avant tout travail sur le convertisseur de fréquences, couper l'alimentation électrique et attendre au moins 15 minutes que le dissipateur de chaleur ait refroidi.

---

**80061602 // 10.2021**

Subject to change  
Änderungen vorbehalten  
Toutes modifications réservées

**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147  
[bitzer@bitzer.de](mailto:bitzer@bitzer.de) // [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de)