



THE HEART OF FRESHNESS

# TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION

INFORMATION TECHNIQUE

KT-210-3

## ECOLINE VARISPEED

**Halbhermetische Hubkolbenverdichter mit angebautem sauggasgekühltem Frequenzumrichter (FU)**

### Typen

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y

Inhalt	Seite
1 Sicherheit	2
2 Allgemeines	4
3 Verdichter-FU-Einheit	5
4 Technische Daten	7
5 Elektrischer Anschluss	10
6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)	15
7 Betrieb	16
8 Funktions- und Störmeldungen	17

Frequenzumrichter (FU) werden zunehmend eingesetzt, um die Leistung des Verdichters an den tatsächlichen Kältebedarf der Anlage anzupassen. Die Motordrehzahl des Verdichters wird dabei von einem FU über einen weiten Bereich stufenlos geregelt.

## ECOLINE VARISPEED

**Semi-hermetic reciprocating compressors with mounted suction gas-cooled frequency inverter (FI)**

### Types

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y

Content	Page
1 Safety	2
2 General	4
3 Compressor & FI unit	5
4 Technical data	7
5 Electrical connection	10
6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)	15
7 Operation	16
8 Functional- / failure messages	17

Frequency inverters (FI) are increasingly used to adapt the compressor capacity to the actual cooling demand of the system. The motor speed of the compressor is continuously adjusted by a frequency inverter in an additional speed range.

## ECOLINE VARISPEED

**Compresseurs hermétiques accessibles à piston avec convertisseur de fréquences (CF) monté refroidi par gaz d'aspiration**

### Types

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y

Sommaire	Page
1 Sécurité	2
2 Généralités	4
3 Unité compresseur-CF	5
4 Caractéristiques techniques	7
5 Raccordement électrique	10
6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)	15
7 Fonctionnement	16
8 Messages de fonctionnement et messages de défaut	17

Les convertisseurs de fréquences (CF) sont de plus en plus utilisés pour adapter la puissance du compresseur à la demande effective de froid de l'installation. La vitesse du moteur du compresseur est réglée en continu par un convertisseur de fréquences dans une gamme de vitesse étendue.

### Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an Verdichtern Frequenzumrichtern und Kälteanlagen dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.

### Authorized staff

All work on compressors, frequency inverter and refrigeration systems shall be carried out only by refrigeration personnel which has been trained and instructed in all work. The qualification and expert knowledge of the refrigeration personnel is subject to the respective national regulations and guidelines.

### Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à réaliser l'ensemble des travaux sur les compresseurs, convertisseurs de fréquences et installations frigorifiques. Les niveaux de qualification et d'expertise technique du personnel sont sujets aux prescriptions et directives nationales en vigueur.

## 1 Sicherheit

Diese Technische Information beschreibt den Frequenzumrichter F1 und dessen elektrischen Anschluss. Darüber hinausgehende Informationen und Sicherheitshinweise zum gesamten Lebenszyklus des Verdichters siehe Betriebsanleitung KB-104.

Die Verdichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

Diese Technische Information während der gesamten Verdichterslebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten!

### Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen.

Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Technische Information sorgfältig lesen!


Es gelten zwingend:


- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen (z.B. EN 378, EN 60204 und EN 60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften.


### Einstufung der Sicherheitshinweise

sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden.

Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

 **Achtung!**  
Anweisung um eine mögliche Gefährdung von Geräten zu vermeiden.

 **Vorsicht!**  
Anweisung um eine mögliche minderschwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

 **Warnung!**  
Anweisung um eine mögliche schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

## 1 Safety

This Technical Information describes the frequency inverter F1 and his electrical connection. For further information and safety instructions for the entire service life of the compressor refer to the operating instructions KB-104.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety.

Keep this Technical Information permanently available at refrigeration system!

### Residual hazards

Certain residual hazards from the compressor are unavoidable.

All persons working on these units must therefore read this Technical Information carefully!


All of the following have validity:


- specific safety regulations and standards (e.g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.


### Classification of the safety references

are instructions intended to prevent hazards.

Safety references must be stringently observed!

 **Attention!**  
Instructions on preventing possible damage to equipment.

 **Caution!**  
Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.

 **Warning!**  
Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.

## 1 Sécurité

Cette information technique décrit le convertisseur de fréquences F1 et son raccordement électrique. Pour des informations supplémentaires et les consignes de sécurité pour tout le cycle de vie du compresseur, voir l'instruction de service KB-104.

Les compresseurs sont conçus d'après les règles de l'art actuelles et conformément aux prescriptions en vigueur. Une attention particulière a été apportée à la sécurité de l'utilisateur.

Tenir cette information technique durablement disponible à l'installation frigorifique!

### Dangers résiduels

Le compresseur peut être la source de dangers résiduels inévitables.

Par conséquent, chaque personne qui travaille sur cet appareil doit lire attentivement cette information technique!


A prendre en considération:


- les prescriptions et normes de sécurité relatives (par ex. EN 378, EN 60204 et EN 60335),
- les règles de sécurité généralement reconnues,
- les directives de l'UE,
- prescriptions nationales.


### Classification des indications de sécurité

sont des instructions pour éviter les mises en danger.

Respecter scrupuleusement les indications de sécurité!

 **Attention !**  
Instruction pour éviter une possible mise en danger d'appareils.

 **Prudence !**  
Instruction pour éviter une possible mise en danger bénigne de personnes.

 **Avertissement !**  
Instruction pour éviter une possible mise en danger grave de personnes.


**Gefahr!**

Anweisung um eine unmittelbare schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.


**Danger!**

Instructions on preventing an immediate risk of severe hazard to persons.


**Danger !**

Instruction pour une imminente mise en danger grave de personnes.

**Allgemeine Sicherheitshinweise**
**General safety references**
**Indications de sécurité générales**

**Vorsicht!**

Im Betrieb können **Oberflächentemperaturen** von über 60°C bzw. unter 0°C auftreten. Verbrennungen und Erfrierungen möglich. Stellen, die zugänglich sind, absperren und kennzeichnen. Vor Arbeiten am Verdichter: Gerät ausschalten und abkühlen lassen.


**Caution!**

During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached. Burns and frostbite are possible. Lock and mark accessible sectors. Before working on the compressor: Switch off and allow to cool down.


**Prudence !**

Pendant le service, **des températures de surface** excédant 60°C resp. en-dessous de 0°C pourront être atteintes. Des brûlures et gelures sont possibles. Fermer et marquer les endroits accessibles. Avant les travaux au compresseur: Arrêter et refroidir celui-ci.

Bei Arbeiten an Elektrik und Frequenzumrichter:

When working on the electrical system and the frequency inverter:

Lors des travaux sur le système électrique et sur le convertisseur de fréquences:


**Gefahr!**

Lebensgefährliche Spannungen im Frequenzumrichtergehäuse! Berühren kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen. FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen! Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. **Mindestens 5 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!** Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.


**Danger!**

Hazardous voltages in frequency inverter housing! Contact will cause severe injury or death. Never open FI housing during operation! Switch off main switch and protect against restoring power. **Wait for at least 5 minutes for capacitors to de-energize!** Close the FI housing before restoring power.


**Danger !**

Tensions très dangereuses dans le corps du convertisseur de fréquences (CF) ! Toucher peut provoquer des blessures graves ou le mort. Ne jamais ouvrir le corps du CF en fonctionnement ! Désactiver l'interrupteur principal et protéger contre le réenclenchement. **Attendre au moins 5 minutes jusque tous condensateurs soient déchargés !** Avant réenclencher: Fermer le corps du CF.

Bei Arbeiten an der Kälteanlage:

When working on refrigeration system:

Lors des travaux à l'installation frigorifique


**Warnung!**

Verdichter steht unter Druck! Bei unsachgemäßen Eingriffen sind schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen! Schutzbrille tragen!


**Warning!**

Compressor is under pressure! In case of improper handling severe injuries are possible. Release pressure from compressor! Wear safety goggles!


**Avertissement !**

Compresseur est sous pression ! Lors des interventions non-adéquates graves blessures sont possibles. Retirer la pression sur le compresseur ! Porter des lunettes de protection !

## 2 Allgemeines

Merkmale des Betriebs mit Frequenzumrichter:

- Höhere Systemeffizienz insbesondere bei Teillast
- Erhöhte Verdichterlebensdauer durch weniger Verdichterstarts
- Integrierter Sanftanlauf: Anlaufstrom geringer als bei Stern-Dreieck- oder Teilwicklungsanlauf
- Geringeres Risiko von Flüssigkeitsschlägen durch verringerte Förderleistung beim Start
- In Spitzenlastzeiten kann die Verdichterleistung durch Betrieb oberhalb der Netzfrequenz bis zu 70% gegenüber dem Betrieb bei Netzfrequenz gesteigert werden (wenn die Spannung mit der Frequenz proportional ansteigt)
- Verdichter und FU sind exakt aufeinander abgestimmt und die Betriebsparameter des FU sind für jeden Verdichtertyp passend voreingestellt

## 2 General

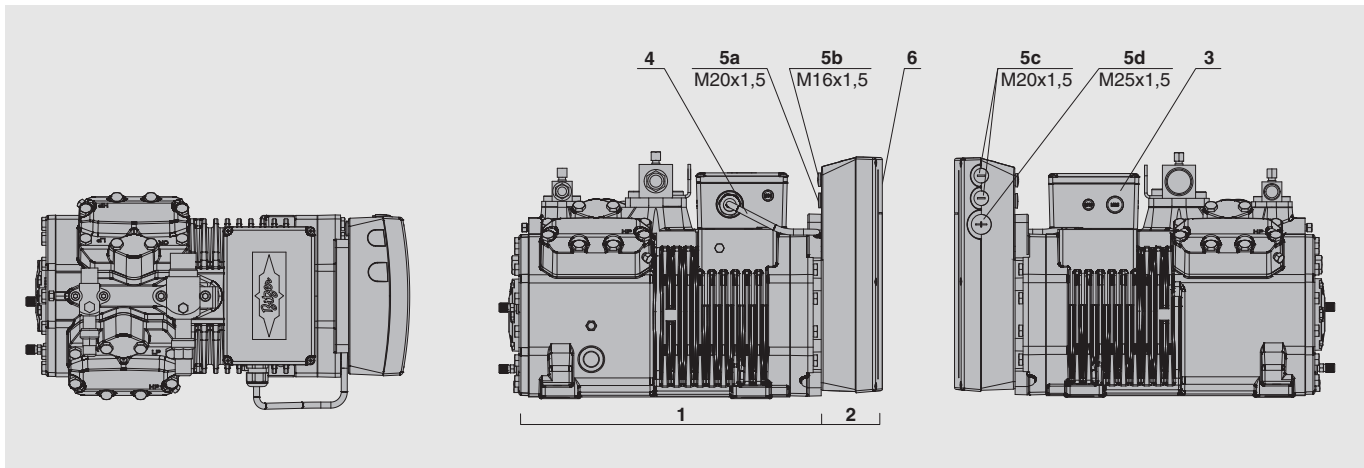
Characteristics of the operation with a frequency inverter:

- Increased system efficiency, especially in the case of partial load
- Extended compressor life as a result of the reduced number of compressor starts
- Integrated soft start function: The starting current is lower than in the case of star-delta start or part winding start
- Reduced risk of liquid slugging by reducing the delivery rate at start
- During peak load periods, operation in a frequency band above the mains frequency can increase the compressor capacity by up to 70% compared to operation at mains frequency (if voltage increases proportionally to the frequency)
- Perfect matching of compressor & FI units is ensured and the operating parameters of the frequency inverter are preset for each compressor type

## 2 Généralités

Caractéristiques du fonctionnement avec un convertisseur de fréquences:

- Efficacité plus élevée du système, surtout en cas de charge partielle
- Durée de service prolongée du compresseur grâce au nombre réduit de démarrages du compresseur
- Fonction de démarrage en douceur intégrée: courant de démarrage plus faible que celui du démarrage étoile-triangle ou en bobinage partiel
- Risque réduit de coups de liquide en réduisant la capacité de refoulement au démarrage
- Pendant les périodes de charge de crête, un fonctionnement au-dessus de la fréquence du réseau peut augmenter la puissance du compresseur de jusqu'à 70% par rapport au fonctionnement à la fréquence du réseau (si la tension monte proportionnellement à la fréquence)
- Les compresseurs et les CFs étant parfaitement harmonisés et les paramètres de fonctionnement du CF sont définis par défaut en fonction de chaque type de compresseur



1	Verdichter
2	Frequenzumrichter (FU)
3	Anschlusskasten (Verdichter)
4	Stromkabel zwischen FU und Verdichter
5a-5d	Kabeldurchführungen am FU-Gehäuse
6	FU-Gehäusedeckel

Abb. 1 ECOLINE VARISPEED Verdichter-FU-Einheit (.F1)

1	Compressor
2	Frequency inverter (FI)
3	Compressor terminal box
4	Electric cable between FI and compressor
5a-5d	Cable bushings on the FI housing
6	FI housing cover

Fig. 1 ECOLINE VARISPEED Compressor and FI unit (.F1)

1	Compresseur
2	Convertisseur de fréquences (CF)
3	Boîte de raccordement du compresseur
4	Câble de courant entre le CF et le
5a-5d	Passe-câbles sur le boîtier du CF
6	Couvercle du boîtier CF

Fig. 1 ECOLINE VARISPEED Unité compresseur-CF (.F1)

### 3 Die Verdichter-FU-Einheit

#### 3.1 Lieferumfang

- Verdichter
  - Motor mit PTC-Temperaturfühlern und Schutzgerät SE-B1
  - Saug- und Druck-Absperrventil
  - 4 Schwingungsdämpfer
 Lieferumfang entsprechend Standardverdichter
- Verdichtermotor  
Brücken in Delta-Schaltung montiert
- Frequenzumrichter (FU)
  - sauggasgekühlt
  - über eine große Kontaktfläche direkt an den Motordeckel des Verdichters montiert
  - vorprogrammiert entsprechend Verdichtertyp
  - 5 Kabeldurchführungen am FU-Gehäuse (siehe Abb. 1)
- Stromkabel zwischen FU und Verdichter
  - komplett verdrahtet
  - abgeschirmt
- Elektrischer Anschluss des FU
  - Schraubklemmen für Netzanschluss und ⚡
  - einsteckbare Klemmleisten für Steuersignale

#### 3.2 Funktion

Die Verdichter-FU-Einheit wird von übergeordneten Reglern angesteuert (Prinzipschaltbild, Positionen B1 und B3). In dieser Anwendung kann der FU mit den im Werk voreingestellten Parametern betrieben werden.

#### Vorprogrammierte Steuercharakteristika

Zwei Standard-Steuercharakteristika sind im FU vorprogrammiert (Kennlinien siehe Abb. 2). Je nach Wahl der Klemmen für die Steuersignalkabel (an der Klemmleiste X101 im FU-Gehäuse) kann zwischen diesen Steuercharakteristika gewählt werden.

### 3 Compressor & FI unit

#### 3.1 Extent of delivery

- Compressor
  - motor with PTC temperature sensors and protection device SE-B1
  - Suction and discharge shut-off valve
  - 4 vibration dampers
 extent of delivery as for standard compressors
- Compressor motor  
bridge connection in delta circuit configuration
- Frequency inverter (FI)
  - suction gas-cooled
  - directly mounted to the motor cover of the compressor via a large contact surface
  - preprogrammed in accordance with the compressor type
  - 3 cable bushings on the FI housing (see fig. 1)
- Electric cable between FI and compressor
  - completely wired
  - screened
- Electrical connection of the frequency inverter
  - screw terminals for mains connection and ⚡
  - plug-in terminal strips for control signals

#### 3.2 Function

The compressor & FI unit is controlled by a higher-level regulators (schematic wiring diagram, position B1 and B3). In this application, the FI can be operated with the factory-set parameters.

#### Preprogrammed control characteristics

Two standard control characteristics are preprogrammed in the FI (characteristic curves see figure 2). Depending on the terminals chosen for the control signal cables (on the terminal strip X101 in the FI housing), you select one of these control characteristics.

### 3 Unité compresseur-CF

#### 3.1 Étendue de la livraison

- Compresseur
  - moteur avec sondes de température CTP et dispositif de protection SE-B1
  - vanne d'arrêt à l'aspiration et vanne d'arrêt au refoulement
  - 4 amortisseurs de vibrations
 étendue de livraison conformément aux compresseurs standard
- Moteur du compresseur  
montage des ponts en configuration delta
- Convertisseur de fréquences (CF)
  - refroidi par gaz aspiré
  - monté directement au couvercle du moteur du compresseur par l'intermédiaire d'une large surface de contact
  - préprogrammé selon le type de compresseur
  - 3 passe-câbles sur le boîtier du CF (voir fig. 1)
- Câble de courant entre le CF et le compresseur
  - complètement câblés
  - blindé
- Raccordement électrique du CF
  - bornes à vis pour le raccordement au réseau et ⚡
  - réglettes de bornes enfichables pour les signaux de commande

#### 3.2 Fonction

L'unité compresseur-CF est pilotée par des régulateurs supérieurs (schéma de principe, positions B1 et B3). Dans cette application, le convertisseur de fréquence peut être utilisé avec les paramètres prédéfinis à l'usine.

#### Caractéristiques de commande préprogrammées

Deux caractéristiques de commande standard sont préprogrammées dans le CF (courbes caractéristiques voir figure 2). En fonction des bornes choisies pour les câbles de signal de commande (sur la réglette de bornes X101 dans le boîtier du CF), vous pouvez choisir l'une de ces deux caractéristiques de commande.

- Spannungsabhängige Steuercharakteristik  
Analogsignal 0 .. 10 V (Abb. 2a)  
Klemmen 2 und 8
- Stromabhängige Steuercharakteristik  
Analogsignal 4 .. 20 mA (Abb. 2b)  
Klemmen 1 und 8  
oder bei Parameteränderung im FU  
auch 0 .. 20 mA möglich

Der FU erkennt aus der Belegung der Klemmen automatisch die Steuercharakteristik. Weitere Parameter müssen nicht eingegeben werden.

### Stellbereich

Der Stellbereich für die Verdichtersfrequenz (f) beträgt:

- 2-Zylinder-Verdichter  
30 .. 87 Hz
- 4-Zylinder-Verdichter  
25 .. 87 Hz

Die Verdichterdrehzahl (Frequenz) wird durch das Steuersignal definiert (Abb. 2).

### Standard-Stellgeschwindigkeit

- Auframpe 50 Hz/s
- Abrampe 100 Hz/s

Die Umsetzung des Steuersignals wird auf diese Stellgeschwindigkeiten begrenzt. Wenn starke Lastschwankungen zu erwarten sind, müssen ggf. im übergeordneten Regler (B3) längere Verzögerungszeiten programmiert werden.

- Voltage-dependent control characteristic  
analog signal 0 .. 10 V (Fig. 2a)  
terminals 2 and 8
- Current-dependent control characteristic  
analog signal 4 .. 20 mA (Fig. 2b)  
terminals 1 and 8  
or, when changing the parameter in the FI, 0 .. 20 mA also possible

The FI automatically recognizes the control characteristic from the terminal connections. Further parameters do not need to be entered.

### Setting range

The setting range for the compressor frequency (f) is as follows:

- 2-cylinder compressor  
30 .. 87 Hz
- 4-cylinder compressor  
25 .. 87 Hz

The compressor speed (frequency) is defined by the control signal (fig. 2).

### Standard positioning speed

- Ascending ramp 50 Hz/s
- Descending ramp 100 Hz/s

The control signal conversion is limited to these setting speeds. If high load variations are to be expected, it may be necessary to program longer delay periods in the higher-level regulator (B3).

- Caractéristique de commande dépendant de la tension  
signal analogique 0 .. 10 V (Fig. 2a)  
bornes 2 et 8
- Caractéristique de commande dépendant du courant  
signal analogique 4 .. 20 mA (Fig. 2b)  
bornes 1 et 8  
ou, en cas de modification de paramètre dans le CF, 0 .. 20 mA également possible

Le CF reconnaît automatiquement la caractéristique de commande d'après l'affectation des bornes. Il n'est pas nécessaire de saisir d'autres paramètres.

### Plage de réglage

Plage de réglage de la fréquence du compresseur (f):

- compresseur à 2 cylindres  
30 .. 87 Hz
- compresseur à 4 cylindres  
25 .. 87 Hz

La vitesse de rotation du compresseur (fréquence) est définie par le signal de commande (fig. 2).

### Vitesse de réglage standard

- Rampe montée 50 Hz/s
- Rampe descente 100 Hz/s

La conversion du signal de commande est limitée à ces vitesses de réglage. Si de fortes variations de charge sont à attendre, il peut être nécessaire de programmer dans le régulateur supérieur (B3) des temporisations de durée prolongée.

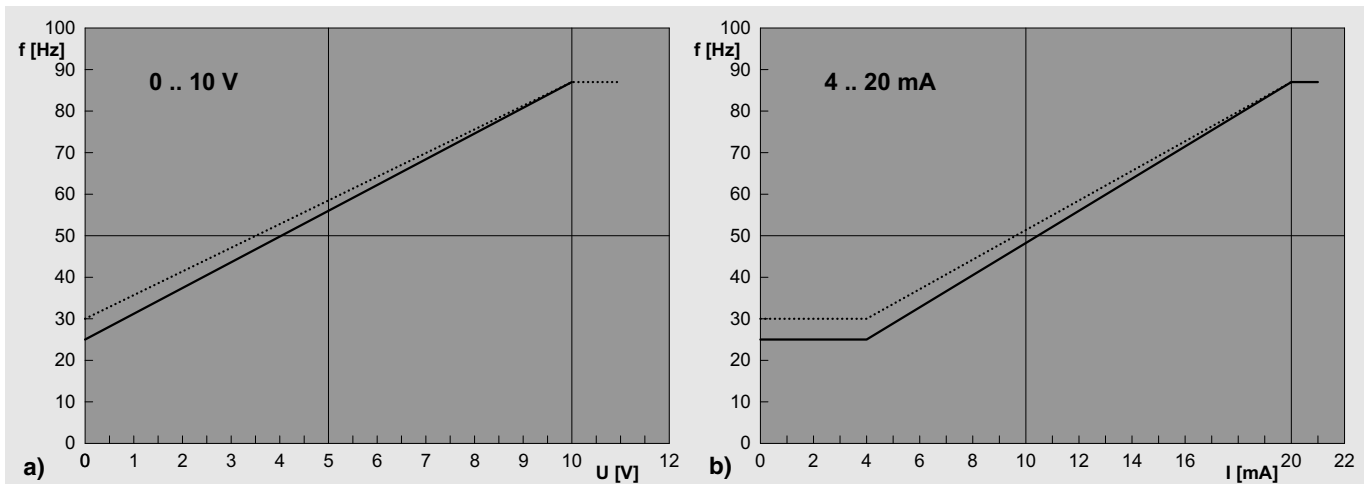


Abb. 2 Kennlinien der beiden Standard-Steuercharakteristika  
gestrichelte Linie: 2-Zylinder-Verd.  
durchgezogene Linie: 4-Zylinder-Verdichter

Fig. 2 Characteristic curves of the two standard control characteristics  
Dotted line: 2-cylinder compressor  
Continuous line: 4-cylinder compressor

Fig. 2 Courbe caractéristique des deux caractéristiques de commande standard  
Courbe en pointillés: compr. à 2 cylindres  
Courbe en trait continu: à 4 cylindres



#### 4 Technische Daten

##### Frequenzumrichter (FU)

- Betriebsspannung
  - 380..480 V/3/50 Hz
  - 380..480 V/3/60 Hz
  - Spannungstoleranz  $\pm 10\%$
  - Ungleichgewicht der Versorgungsspannung  $\pm 2\%$
  - Sinusförmige Spannung (THD  $< 12\%$ )
  - Aufgrund des integrierten EMV-Filters nicht für IT-Netze geeignet
  - Betrieb an Generatoren, Notstromaggregaten und Netzen mit Blindstromkompensationsanlagen nur nach Rücksprache mit BITZER
- Einsatz in Höhen über 2000m ü. NN auf Anfrage
- Kabeldurchführungen am FU-Gehäuse siehe Abb. 1, Pos. 5a-5d
- Netzanschluss (L1,L2, L3) und  $\oplus$  Anschlusskabel max. 10 mm<sup>2</sup>
- Steuerleitungen an den Klemmleisten X100, X101 und X102 Anschlusskabel max. 1,5 mm<sup>2</sup>

##### Spezielle Steuerleitungen des FU (Belegung siehe Kapitel 5.2)

- Datenkommunikation Klemmleiste X100
  - RS485 BUS
  - abgeschirmte Kabel empfohlen
- Steuersignalkabel
  - Klemmleiste X101
  - Klemmen 1, 2 und 8
  - abgeschirmte Kabel verwenden Klemmen 1 & 8: 4 .. 20 mA Klemmen 2 & 8: 0 .. 10 V
- Digitaleingänge
  - Klemmleiste X101
  - Klemmen 3 bis 6
  - Abgeschirmte Kabel verwenden, Goldkontakte sind empfohlen
  - Potentialfreier Kontakt erforderlich. Schaltspannung 24 V DC max. 150 mA
- Störmelderelais X102
  - max. Klemmleistung (AC) 250 V AC, 2 A, 500 VA
  - max. Klemmleistung (DC) 25 V DC, 3 A, 75 W 50 V DC, 1,5 A, 75 W
  - min. Klemmleistung (AC oder DC) 24 V AC, 100 mA 24 V DC, 10 mA

#### 4 Technical data

##### Frequency inverter (FI)

- Operating voltage
  - 380..480 V/3/50 Hz
  - 380..480 V/3/60 Hz
  - Voltage tolerance  $\pm 10\%$
  - Imbalance of the distribution voltage  $\pm 2\%$
  - Sinusoidal voltage (THD  $< 12\%$ )
  - Not suited for IT networks because of the integrated EMV filter
  - Operation with generators, emergency power generators, and networks with reactive current compensation systems only after consultation with BITZER
- Operation in altitudes over 2000m above sea level upon request
- Cable bushing on the FI housing see figure 1, positions 5a-5d
- Mains connection (L1,L2, L3) and  $\oplus$  connecting cable max. 10 mm<sup>2</sup>
- Control lines on the terminal strips X100, X101 and X102 connecting cable max. 1.5 mm<sup>2</sup>

##### Special control lines of the FI (assignment see chapter 5.2)

- Data communication terminal strip X100
  - RS485 BUS
  - screened cables recommended
- Control signal cables
  - terminal strip X101
  - terminals 1, 2 and 8
  - use screened cables terminals 1 & 8: 4 .. 20 mA terminals 2 & 8: 0 .. 10 V
- Digital inputs
  - terminal strip X101
  - terminals 3 to 6
  - use screened cables, gold contacts are recommended.
  - potential-free contact required. switching voltage 24 V DC max. 150 mA
- Alarm relay X102
  - max. terminal power (AC) 250 V AC, 2 A, 500 VA
  - max. terminal power (DC) 25 V DC, 3 A, 75 W 50 V DC, 1,5 A, 75 W
  - max. terminal power (AC or DC) 24 V AC, 100 mA 24 V DC, 10 mA

#### 4 Caractéristiques techniques

##### Convertisseur de fréquences (CF)

- Tension de service
  - 380..480 V/3/50 Hz
  - 380..480 V/3/60 Hz
  - Tolérance de tension  $\pm 10\%$
  - Déséquilibre de tension d'alimentation  $\pm 2\%$
  - Tension sinusoïdale (THD  $< 12\%$ )
  - N'est pas indiqué pour des réseaux informatiques, en raison du filtre EMV intégré
  - Fonctionnement avec des générateurs, des groupes électrogènes de secours et des réseaux avec des systèmes de compensation de courant réactif seulement après consultation de BITZER
- Fonctionnement à plus de 2000m au-dessus du niveau de la mer sur demand
- Passe-câble sur le boîtier CF voir figure 1, positions 5a-5d
- Raccordement au réseau (L1,L2, L3) et  $\oplus$  câble de raccordement 10 mm<sup>2</sup> max.
- Câbles de commande sur les réglettes de bornes X100, X101 et X102 câble de raccordement 1,5 mm<sup>2</sup> max.

##### Câbles de commande spéciaux du CF (affectation voir chapitre 5.2)

- Communication de données réglette de bornes X100
  - BUS RS485
  - câbles blindés sont recommandés
- Câbles de signal de commande
  - réglette de bornes X100
  - bornes 1, 2 et 8
  - utilisés des câbles blindés bornes 1 & 8 : 4 .. 20 mA bornes 2 & 8 : 0 .. 10 V
- Entrées numériques
  - réglette de bornes X100
  - bornes 3 à 6
  - utilisés des câbles blindés, contacts dorés recommandés.
  - contact sans potentiel requis. tension de commutation 24 V CC 150 mA max.
- Relais de signalisation de défauts X102
  - puissance max. aux bornes (CA) 250 V CA, 2 A, 500 VA
  - puissance max. aux bornes (CC) 25 V CC, 3 A, 75 W 50 V CC, 1,5 A, 75 W
  - puissance min. aux bornes (CA ou CC) 24 V CA, 100 mA 24 V CC, 10 mA



### Warnung!

Die internen Steuersignale und Steuerspannungen des Frequenzumrichters (FU) sind einfach isoliert. Zur Erfüllung der SELV-Anforderungen, muss eine zusätzliche Isolierung oder galvanische Trennung vorgenommen werden. Steuer-Ein- und Ausgänge des FU bei Leitungen > 30 m durch Verwendung von Zenerdioden (U=30 V) vor Überspannung schützen!



### Warning!

The internal control signals and control voltages of the FI are single insulated. In order to meet the SELV requirements, an additional insulation or a galvanic separation is necessary. Protect the FI's control in- and outputs from overvoltage by using zener diodes (U=30 V) for lines > 30 m!



### Avertissement !

Les signaux de commande et les tensions de commande internes du CF ont une isolation simple. Pour remplir les demandes T.B.T.S., une isolation additionnelles ou une séparation galvaniques est nécessaire. Sécuriser les entrées et sorties de commande du CF avec conduites > 30m de surtension, en utiliser des diodes zener (U=30 V) !

### Betriebsspannung des Schutzgeräts SE-B1

- Standardspannung  
230 V +10%/-15%, 50/60 Hz
- andere Spannungen auf Anfrage
- Neutralleiter erforderlich!

### Operating voltage of the protection device SE-B1

- Standard voltage  
230 V +10%/-15%, 50/60 Hz
- Other voltages upon request
- Neutral conductor required!

### Tension de service du dispositif de protection SE-B1

- Tension standard  
230 V +10%/-15%, 50/60 Hz
- Autres tensions sur demande
- Conducteur neutre nécessaire!

### Vorsicherung und Schützauslegung

- Frequenzumrichter
  - Erforderlicher Sicherungstyp gG
  - empfohlen 25 A
  - maximal 32 A
  - Wenn UL/cUL-Konformität gegeben sein muss, müssen Sicherungen des Typs Busmann KTS-R 500 V oder Ferraz Shawmut, ATMR, Kategorie C (max. 30 A) verwendet werden. Die Sicherungen müssen für den Schutz in einer Schaltung die max. 100.000 A/ms (symmetrisch) bei max. 500 V liefern kann ausgelegt sein.
- Verdichter (Schutzgerät SE-B1) erforderliche Sicherung: 4 A flink
- Vor FU geschalteter Hauptschutz - K1 (siehe Prinzipschaltbild) - muss die Funktion "Sicheres Aus" haben, d. h. er muss sicher stellen, dass die gesamte Verdichter-FU-Einheit spannungsfrei ist, wenn er abgeschaltet ist.

### Back-up fuse and contactor selection

- Frequency inverter
  - Required fuse typ gG
  - 25 A recommended
  - 32 A maximum
  - If the UL/cUL conformity must be adhered to, back-up fuses of the types Busmann KTS-R 500 V or Ferraz Shawmut, ATMR, category C (max. 30 A) have to be used. The fuses must be designed in order to guarantee a protection in a circuit which can supply max. 100.000 A/ms (symmetrical) at max. 500 V.
- Compressor (Protection device SE-B1) required fuse: 4 A quick blow
- Main contactor connected in series with the FI
  - K1 (see schematic wiring diagram) - must have a "save stop" function, i. e. the contactor must ensure that the entire compressor & FI unit is voltage-free after being switched off by the contactor.

### Fusible de protection et sélection des contacteurs

- Convertisseur de fréquence
  - Type de fusible requis gG
  - 25 A recommandés
  - 32 A au maximum
  - Afin de garantir la conformité UL/cUL, utiliser des fusibles de puissance du type Busmann KTS-R 500 V ou Ferraz Shawmut, ATMR, catégorie C (max. 30 A). Les fusibles doivent être conçus de manière à protéger un circuit pouvant livrer max. 100.000 A/ms (symétrique) à max. 500 V.
- Compresseur (dispositif de protection SE-B1) fusible requis: 4 A à action instantanée
- Contacteur principal placé en amont du CF
  - K1 (voir schéma de principe) - doit avoir la fonction "arrêt sûr", c'est-à-dire l'ensemble de l'unité compresseur-CF doit être hors tension lorsqu'elle a été arrêtée par le contacteur.



### Mindestanforderungen für Einsatz von Fehlerstrom-Schutzschaltern

Allstrom-sensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B (umrichterfest) mit einem Bemessungs-Fehlerstrom von 100 mA einsetzen, wenn der Ableitstrom abgesichert werden soll. Ein solcher Schutzschalter ist nicht zum Personenschutz geeignet.

Zum Schutz von Personen zusätzlich geeignete Maßnahmen treffen!

### Schutzart

- Anschlusskasten des Verdichters IP65
- FU-Gehäuse IP54

### Konformität nach EU-Richtlinie

Die Frequenzumrichter entsprechen der EU-Richtlinie 2004/108/EG (elektromagnetische Verträglichkeit, EMV).

Der FU erfüllt die Anforderungen folgender Normen:

- Störaussendung:  
(alle Angaben bezogen auf die Standardtaktfrequenz von 4 kHz)
  - EN61800-3, Kategorie C2
  - EN61800-3, Kategorie C1 (nur leitungsgebundene Störaussendungen)
  - EN61000-6-4
  - EN61000-6-3 (nur leitungsgebundene Störaussendungen)
- Störfestigkeit:
  - EN61000-6-1
  - EN61000-6-2

### Minimum requirements for the use of residual current circuit breakers

Use a residual current circuit breaker, type B (inverter-resistant), sensitive to all current types, with a nominal residual current of 100 mA if the discharge current is to be protected. Such a circuit breaker is not suitable for personal protection.

Additional appropriate measures have to be taken for personal protection!

### Enclosure class

- Compressor terminal box IP65
- FI housing IP54

### Compliance with the EU directive

The FI comply with the EU directive 2004/108/EC (electromagnetic compatibility, EMC).

The FI meets the requirements of the following standards:

- Emitted interference:  
(all data refers to the standard elementary frequency of 4 kHz)
  - EN61800-3, category C2
  - EN61800-3, category C1 (only conducted emitted interferences)
  - EN61000-6-4
  - EN61000-6-3 (only conducted emitted interferences)
- Interference immunity:
  - EN61000-6-1
  - EN61000-6-2

### Exigences minimales pour l'utilisation de disjoncteurs différentiels

Utiliser un disjoncteur différentiel type B, sensible à tous les courants (résistant au convertisseur), avec un courant de fuite nominale de 100 mA si le courant de fuite doit être protégé. Un tel disjoncteur ne convient pas à la protection des personnes.

Prendre des mesures adéquates supplémentaires pour la protection des personnes!

### Classe de protection

- Boîte de raccordement du compresseur IP65
- Boîtier du CF IP54

### Conformité avec la directive UE

Les CF sont conforme à la directive UE 2004/108/CE (compatibilité électromagnétique, CEM).

Le CF respect les exigences des directives suivantes:

- L'émission parasite:  
(toutes les indications se réfèrent à une fréquence des impulsion de 4 kHz)
  - EN61800-3, catégorie C2
  - EN61800-3, catégorie C1 (seulement des émissions parasite par les câbles)
  - EN61000-6-4
  - EN61000-6-3 (seulement des émissions parasite par les câbles)
- L'immunité aux signaux parasites:
  - EN61000-6-1
  - EN61000-6-2

## 5 Elektrischer Anschluss

Verdichter und FU entsprechend Prinzipschaltbild anschließen. Reset-Taster S1 bis S4 im Schaltschrank montieren.

### 5.1 Prinzipschaltbild

Das Prinzipschaltbild beinhaltet eine Öldifferenzdrucküberwachung (Option nur für 4FE-5.F1 bis 4CE-6.F1). Ohne eine solche Überwachung entfällt das Delta-PII und die Bauteile S3 und H2. Der Hauptschütz K1 und der Druckschalter F5 sollten in diesem Fall in Pfad 12 am Anschluss 14 des SE-B1 eingebaut werden.

#### Legende

B1 .....Regler EIN/AUS  
 B3 .....Regler für Verdichter-Drehzahl  
 F1 .....Hauptsicherung  
 F3 .....Steuersicherung  
 F5 .....Hochdruckschalter  
 F6 .....Niederdruckschalter  
 F12 ....Sicherung der Ölumpfheizung  
 H1 .....Signallampe "Übertemperatur (Motor und Druckgas)"  
 H2 .....Signallampe "Störung der Ölversorgung"  
 H3 .....Signallampe "Sammelstörung"  
 H8 .....Signallampe "FU-Störung"  
 K1 .....Hauptschütz  
 K8 .....Hilfsrelais FU  
 K2T ....Zeitrelais "Pausenzeit" 120 s  
 K4T ....Zeitrelais "Alarmverzöger." 5 s  
 M1 .....Verdichter  
 N1 .....Frequenzumrichter (FU)  
 Q1 .....Hauptschalter  
 R1-6 ..PTC-Fühler in Motorwicklung  
 R7 .....Druckgastemperaturfühler (Option)  
 R8 .....Ölumpfheizung (Option)  
 S1 .....Steuerschalter  
 S2 .....Entriegelung "Übertemperatur (Motor / Druckgas)"  
 S3 .....Entriegelung "Ölmangel"  
 S4 .....Entriegelung "FU-Störung"  
 Y2 .....Magnetventil "Flüssigkeitsleitung"  
 SE-B1: Schutzgerät  
 Ölüberwachung (Option):  
 Delta-PII

## 5 Electrical connection

Connect compressor and FI according to schematic wiring diagram. Mount reset buttons S1 to S4 into switch board.

### 5.1 Schematic wiring diagram

The schematic wiring diagram contains an differential oil pressure switch (option only for 4FE-5.F1 to 4CE-6.F1). Without such a monitoring the Delta-PII and the components S3 and H2 can be omitted. In this case, the main contactor K1 and the pressure cut-out F5 should be mounted into path 12 at the connection 14 at SE-B1.

#### Legend

B1 .....Regulator ON/OFF  
 B3 .....Regulator for compressor speed  
 F1 .....Main fuse  
 F3 .....Control circuit fuse  
 F5 .....High pressure cut out  
 F6 .....Low pressure cut out  
 F12 ....Fuse of crankcase heater  
 H1 .....Signal lamp "over temperature (motor and discharge gas)"  
 H2 .....Signal lamp "oil supply fault"  
 H3 .....Signal lamp "main fault"  
 H8 .....Signal lamp "FI fault"  
 K1 .....Main contactor  
 K8 .....Auxiliary relay FI  
 K2T ....Time relay "pause time" 120 s  
 K4T ....Time relay "alarm delay" 5 s  
 M1 .....Compressor  
 N1 .....Frequency inverter (FI)  
 Q1 .....Main switch  
 R1-6 ..PTC sensors in motor windings  
 R7 .....Discharge gas temperature sensor (option)  
 R8 .....Crankcase heater (option)  
 S1 .....Control switch  
 S2 .....Fault reset "over temperature (motor / discharge gas)"  
 S3 .....Fault reset "lack of oil"  
 S4 .....Fault reset "FI fault"  
 Y2 .....Solenoid valve "liquid line"  
 SE-B1: Protection device  
 Oil monitoring (option):  
 Delta-PII

## 5 Raccordement électrique

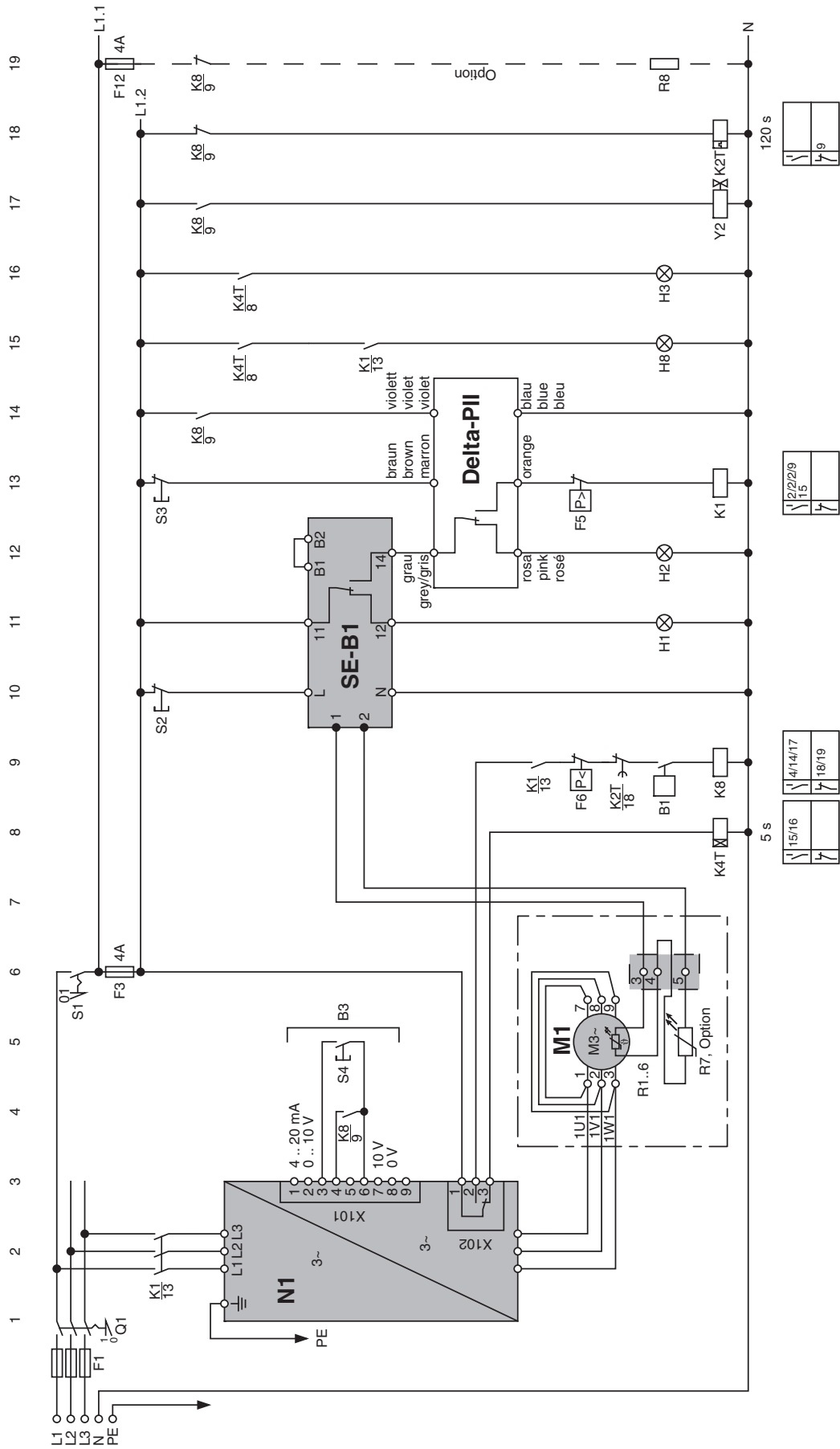
Raccorder le compresseur et CF suivant le schéma de principe. Monter les touches de reset S1 à S4 dans l'armoire électrique.

### 5.1 Schéma de principe

Le schéma de principe contient un pressostat différentiel d'huile (option seulement pour 4FE-5.F1 à 4CE-6.F1). Sans un tel contrôle le Delta-PII et les composants S3 et H2 sont laissés à côté. En cas, le contacteur principal K1 et les pressostat F5 doivent être monté dans chemin 12 au raccord 14 du SE-B1.

#### Légende

B1 .....Régulateur marche/arrêt  
 B3 .....Régulateur pour vitesse de rotation du compresseur  
 F1 .....Fusible principal  
 F3 .....Fusible protection de commande  
 F5 .....Pressostat haute pression  
 F6 .....Pressostat basse pression  
 F12 ....Fusible de résistance de carter  
 H1 .....Lampe "excès de température" (moteur et gaz de refoulement)  
 H2 .....Lampe "défaut d'alimentation d'huile"  
 H3 .....Lampe "défaut principal"  
 H8 .....Lampe "défaut de CR"  
 K1 .....Contacteur principal  
 K8 .....Relais auxiliaire CF  
 K2T ....Relais temporisé "pause" 120 s  
 K4T ....Relais tempor. "retard d'alarme" 5 s  
 M1 .....Compresseur  
 N1 .....Convertisseur de fréquences (CR)  
 Q1 .....Interrupteur principal  
 R1-6 ..Sondes PTC dans les bobinages du moteur  
 R7 .....Sonde de température du gaz de refoulement (option)  
 R8 .....Résistance de carter (option)  
 S1 .....Commutateur de commande  
 S2 .....Réarmement "excès de température" (moteur et gaz de refoulement)  
 S3 .....Réarmement "manque d'huile"  
 S4 .....Réarmement "défaut de CR"  
 Y2 .....Vanne magnétique "conduite de liquide"  
 SE-B1: Dispositif de protection  
 Oil monitoring (option):  
 Delta-PII



Details zum Anschluss siehe Innenseite des Anschlusskastens.  
 Details concerning connections see inside the terminal box.  
 Détails sur le raccordement voir intérieur de la boîte de raccordement.

## 5.2 Anschlüsse im FU-Gehäuse

Alle Anschlüsse befinden sich unterhalb des FU-Gehäusedeckels (Abb. 3).



### Gefahr!

Lebensgefährliche Spannungen im Frequenzumrichtergehäuse! Berühren kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen. FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen! Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

**Mindestens 5 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!**

Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.

## 5.2 Connections in the FI housing

All connections are located below the FI housing cover (fig. 3).



### Danger!

Hazardous voltages in frequency inverter housing! Contact will cause severe injury or death.

Never open FI housing during operation! Switch off main switch and protect against restoring power.

**Wait for at least 5 minutes for capacitors to de-energize!**

Close the FI housing before restoring power.

## 5.2 Connexions dans le boîtier du CF

Toutes les connexions se situent au-dessous du couvercle du boîtier CF (fig. 3).



### Danger !

Tensions très dangereuses dans le corps du convertisseur de fréquences (CF) !

Toucher peut provoquer des blessures graves ou le mort.

Ne jamais ouvrir le corps du CF en fonctionnement !

Désactiver l'interrupteur principal et protéger contre le réenclenchement.

**Attendre au moins 5 minutes jusque tous condensateurs soient déchargés !**

Avant réenclencher: Fermer le corps du CF.

### Netzanschluss

FU-Gehäusedeckel und die Klemmleisten X100, X101 und X102 entfernen. Darunter befinden sich die Schraubklemmen für Netzanschluss (L1, L2, L3) und ⊕. Siehe auch Abbildung 3. Kabel entsprechend der Klemmenkennzeichnung und dem Prinzipschaltbild im Anschlusskasten anschrauben. Dabei Sicherheitsnormen EN 60204, EN 60335 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

### Mains connection

Remove the FI housing cover and the terminal strips X100, X101 and X102. Below you will find the screw terminals for mains connection (L1, L2, L3) and ⊕. See also figure 3. Screw the cables according to the terminal marking and the schematic wiring diagram in the terminal box. Observe the safety standards EN 60204, EN 60335 and national safety regulations.

### Raccordement au réseau

Enlever le couvercle du boîtier CF et les réglettes de bornes X100, X101 et X102. En dessous, se trouvent les bornes à vis pour le raccordement au réseau (L1, L2, L3) et ⊕. Voir aussi la figure 3. Visser les câbles conformément au marquage des bornes et au schéma de principe dans la boîte de raccordement. Respecter les normes de sécurité EN 60204, EN 60335 et les prescriptions de sécurité nationales.

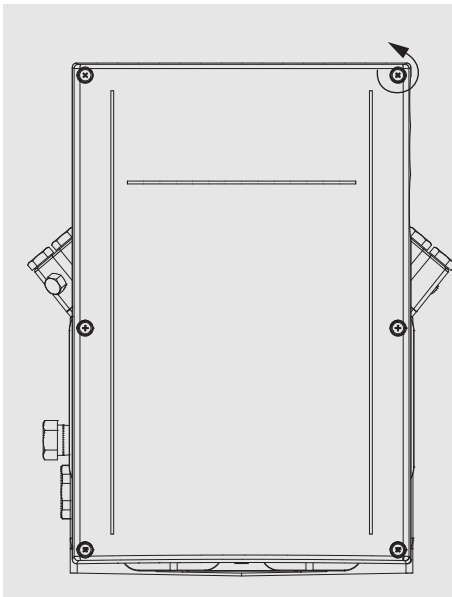


Abb. 3 FU-Gehäuse

links: montierter Gehäusedeckel  
rechts: Blick ins FU-Gehäuse  
grau: Kunststoffabdeckung

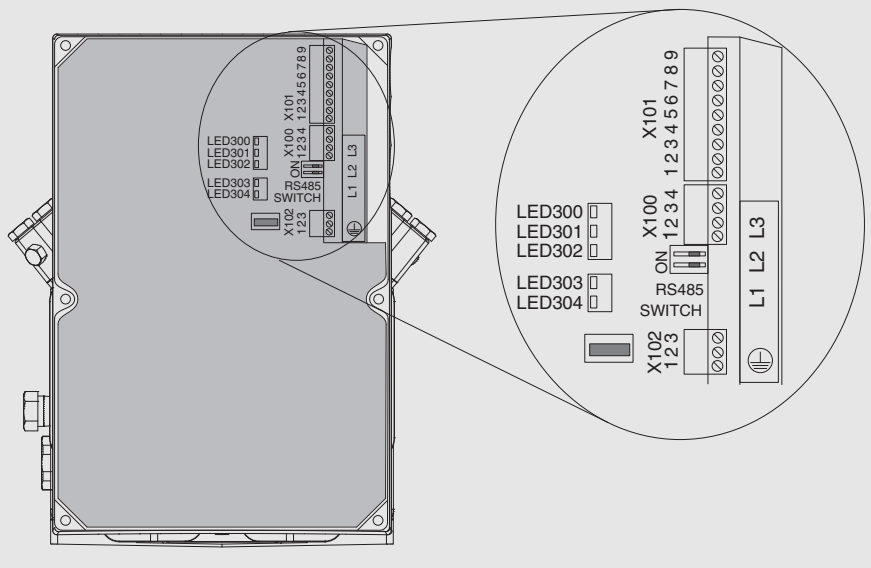


Fig. 3 FI housing

left: mounted housing cover  
right: look inside the FI housing  
grey: plastic cover

Fig. 3 Boîtier du convertisseur de fréquences

à gauche: couvercle du boîtier monté  
à droite: regard dans boîtier du CF  
gris: recouvrement en plastique

#### Anzugsmomente

- Netzanschlüsse: 1,2 bis 1,5 Nm
- ⊕ : 3,4 Nm

Die Klemmleisten X100, X101 und X102 aufstecken und FU-Gehäuse-deckel verschrauben.

#### **Achtung!**

Gefahr von FU-Ausfall!

Vor Anlegen der Netzspannung prüfen, ob die Betriebsspannung den Angaben auf dem Typschild entspricht!

Betriebsspannung des FU siehe Kapitel 4, Technische Daten.

#### Tightening torques

- Mains connections: 1.2 to 1.5 Nm
- ⊕ : 3.4 Nm

Attach the terminal strips X100, X101 and X102 and screw down the FI housing cover.

#### **Attention!**

Risk of FI failure!

Before applying mains voltage, make sure that the operating voltage complies with the specifications on the name plate!

Operating voltage of the FI, see chapter 4, Technical data.

#### Couples de serrage

- Raccordements réseau: 1,2 à 1,5 Nm
- ⊕ : 3,4 Nm

Remettre en place les réglettes de bornes X100, X101 et X102 et visser le couvercle du boîtier CF.

#### **Attention !**

Risque de défaillance du CF !

Avant d'appliquer la tension de réseau, s'assurer que la tension de service correspond aux indications figurant sur la plaque de désignation !

Tension de service du CF, voir chapitre 4, Caractéristiques techniques

#### Steuerleitungen anschließen (Klemmleiste X101)

- Anzugsmomente der Steuerungsanschlüsse: 0,3 Nm

#### **Achtung!**

Gefahr von FU-Ausfall!

An die Klemmleiste X101 keine Spannung über 24 V anlegen, auch nicht zum Test!

#### Connect the control lines (terminal strip X101)

- Tightening torques of the control connections: 0.3 Nm

#### **Attention!**

Risk of FI failure!

Never apply any voltage exceeding 24 V to the terminal strip X101, not even for test purposes!

#### Raccorder les câbles de commande (réglette de bornes X101)

- Couples de serrage des raccords de commande: 0,3 Nm

#### **Attention !**

Risque de défaillance du CF !

Ne jamais appliquer une tension supérieure à 24 V à la réglette de bornes X101, même pas pour tester !

Klemmleiste X101 entsprechend Prinzipschaltbild verkabeln.

- Regler (B3) entweder an die Klemmen 1 / 8 oder 2 / 8 anschließen. Dazu abgeschirmte Kabel verwenden.
  - 1 / 8: stromabhängige Steuercharakteristik
  - 2 / 8: spannungsabhängige Steuercharakteristik
 Beschreibung der Steuercharakteristik siehe Kapitel 3.2.
- Hilfsrelais des FU (K8) an die Klemmen 4 / 6 anschließen. Dazu abgeschirmte Kabel verwenden, Goldkontakte sind empfohlen.
- Entriegelungstaster der FU-Störung (S4) an die Klemmen 3 / 6 anschließen. Dazu abgeschirmte Kabel verwenden, Goldkontakte sind empfohlen.

Wire the terminal strip X101 in accordance with the schematic wiring diagram.

- Connect the regulator (B3) to the terminals 1 / 8 or 2 / 8. Use screened cables for this.
  - 1 / 8: current-dependent control characteristic
  - 2 / 8: voltage-dependent control characteristic
 for the description of the control characteristic, refer to chapter 3.2.
- Auxiliary relays of the FI (K8) Connect it to the terminals 4 / 6. Use screened cables for this, gold contacts are recommended.
- FI fault reset button (S4) Connect it to the terminals 3 / 6. Use screened cables for this, gold contacts are recommended.

Câbler la réglette de bornes X101 conformément au schéma de principe.

- Raccorder le régulateur (B3) aux bornes 1 / 8 ou 2 / 8. Utiliser pour cela des câbles blindés.
  - 1 / 8: caractéristique de commande dépendant du courant
  - 2 / 8: caractéristique de commande dépendant de la tension
 Description de la caractéristique de commande, voir chapitre 3.2.
- Relais auxiliaires du CF (K8) Raccorder le relais aux bornes 4 / 6. Utiliser pour cela des câbles blindés, contacts dorés sont recommandés.
- Bouton de réarmement de défaut CF (S4) Raccorder le bouton aux bornes 3 / 6. Utiliser pour cela des câbles blindés, contacts dorés sont recommandés.

### Störmelderelais anschließen (Klemmleiste X102)

Dazu Klemmleiste X102 entsprechend Prinzipschaltbild verkabeln.

### Datenkommunikation anschließen (Klemmleiste X100)

**! Achtung!**  
Gefahr von FU-Ausfall!  
An die Klemmleiste X100 keine Spannung anlegen, auch nicht zum Test!

Die Klemmleiste X100 bietet eine Kommunikationsschnittstelle für:

- BEST Software
- Modbus RTU

Übergeordnete, frei programmierbare Regler, die Modbus RTU unterstützen, können den FU auch per Modbus steuern und überwachen. Die Definition des Modbus Protokolls ist auf Anfrage erhältlich.

Weiter Informationen zur BEST Software siehe Kapitel 6.

#### Klemmenbelegung X100:

- Klemme 1: P RS485
- Klemme 2: N RS485
- Klemme 3: 5 V DC
- Klemme 4: 0 V DC
- Betrieb des RS485 Bus:
  - Klemmen entfernen
  - Ist der Frequenzumrichter das letzte Gerät in der Modbus-Linie, beide Dip Schalter auf „ON“ stellen, um den Abschlusswiderstand des RS485 Bus zu aktivieren (siehe Abb. 4)

### Connect the alarm relay (terminal strip X102)

To do so, wire the terminal strip X102 in accordance with the schematic wiring diagram.

### Connect the data communication cable (terminal strip X100)

**! Attention!**  
Risk of FI failure!  
Never apply any voltage to the terminal strip X100, not even for test purposes!

The terminal strip X100 provides a communication interface for:

- BEST Software
- Modbus RTU

Higher ranking, freely programmable controllers supporting the Modbus RTU can control and monitor the FC also via Modbus. The definition of the Modbus protocol is available upon request.

See chapter 6 for more information on the BEST Software.

#### Terminal assignment X100:

- Terminal 1: P RS485
- Terminal 2: N RS485
- Terminal 3: 5 V DC
- Terminal 4: 0 V DC
- Operation of the RS485 Bus:
  - Remove the terminals
  - If the frequency inverter is the last device in the Modbus-line, set both DIP switches in position „ON“ to activate the terminating resistor of the RS485 Bus (see fig. 4)

### Raccorder le relais de signalisation de défauts (réglette de bornes X102)

Câbler pour cela la réglette de bornes X102 conformément au schéma de principe.

### Raccorder le câble de communication de données (réglette de bornes X100)

**! Attention !**  
Risque de défaillance du CF !  
N'appliquer aucune tension à la réglette de bornes X100, même pas pour tester !

La réglette de bornes X100 offre une interface de communication pour:

- Logiciel BEST
- Modbus RTU

Des régulateurs supérieurs, librement programmables et supportant Modbus RTU peuvent commander et surveiller le CF à l'aide de Modbus. La définition du protocole Modbus est également disponible sur demande.

Vous trouverez de plus amples informations relatives au logiciel BEST dans le chapitre 6.

#### Affectation des bornes X100:

- Borne 1 : P RS485
- Borne 2 : N RS48
- Borne 3 : 5 V CC
- Borne 4 : 0 V CC
- Fonctionnement du BUS RS485:
  - Retirer les bornes
  - Si le convertisseur de fréquence et le dernier dispositif aux ligne Modbus, mettre les deux interrupteurs DIP sur position „ON“ pour activer la résistance de terminaison du RS485 BUS (voir fig. 4)



### 6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)

Mit der BEST Software und dem BEST Schnittstellenkonverter (Teilenummer: 344 314 01) ist es möglich mit allen VARISPEED Modellen zu kommunizieren. Die BEST Software kann auf der BITZER Website kostenlos heruntergeladen werden. Voraussetzung zur Verwendung von BEST ist ein Windows-PC mit einem USB-Anschluss.

Der BEST Schnittstellenkonverter zur PC-gestützten Verdichterparametrierung wird an die Klemmleiste X100 (siehe Abb. 4) angeschlossen.

Mit der BEST Software ist es möglich den FU zu konfigurieren, dessen Betrieb zu überwachen und die letzten 10 aufgetretenen Störmeldungen auszulesen.

### 6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)

With the BEST Software and the BEST interface converter (part no. 344 314 01) it is possible to communicate with all VARISPEED models. The BEST Software can be downloaded free of charge from the BITZER website. A Windows computer with a USB port is necessary for running the BEST Software.

Connect the BEST Interface Converter for PC based Compressor-Parametrisation at terminal strip X100 (see fig. 4).

The BEST Software can be used to set up the FI, to control its operation, and to show the last 10 faults that occurred.

### 6 BITZER Electronics Service Tool (BEST)

Le logiciel BEST et le convertisseur d'interface BEST (réf. no. 344 314 01) permettent de communiquer avec tous les modèles VARISPEED. Le logiciel BEST peut être téléchargé gratuitement à partir du site BITZER.

Un PC Windows doté d'un port USB doit être disponible pour utiliser le logiciel BEST.

Raccorder le convertisseur d'interface BEST pour un paramétrage du compresseur assisté par ordinateur au réglette de borne X100 (voir fig. 4).

Le logiciel BEST permet de configurer le convertisseur de fréquence, de surveiller son fonctionnement et d'extraire les 10 derniers messages de défaut.

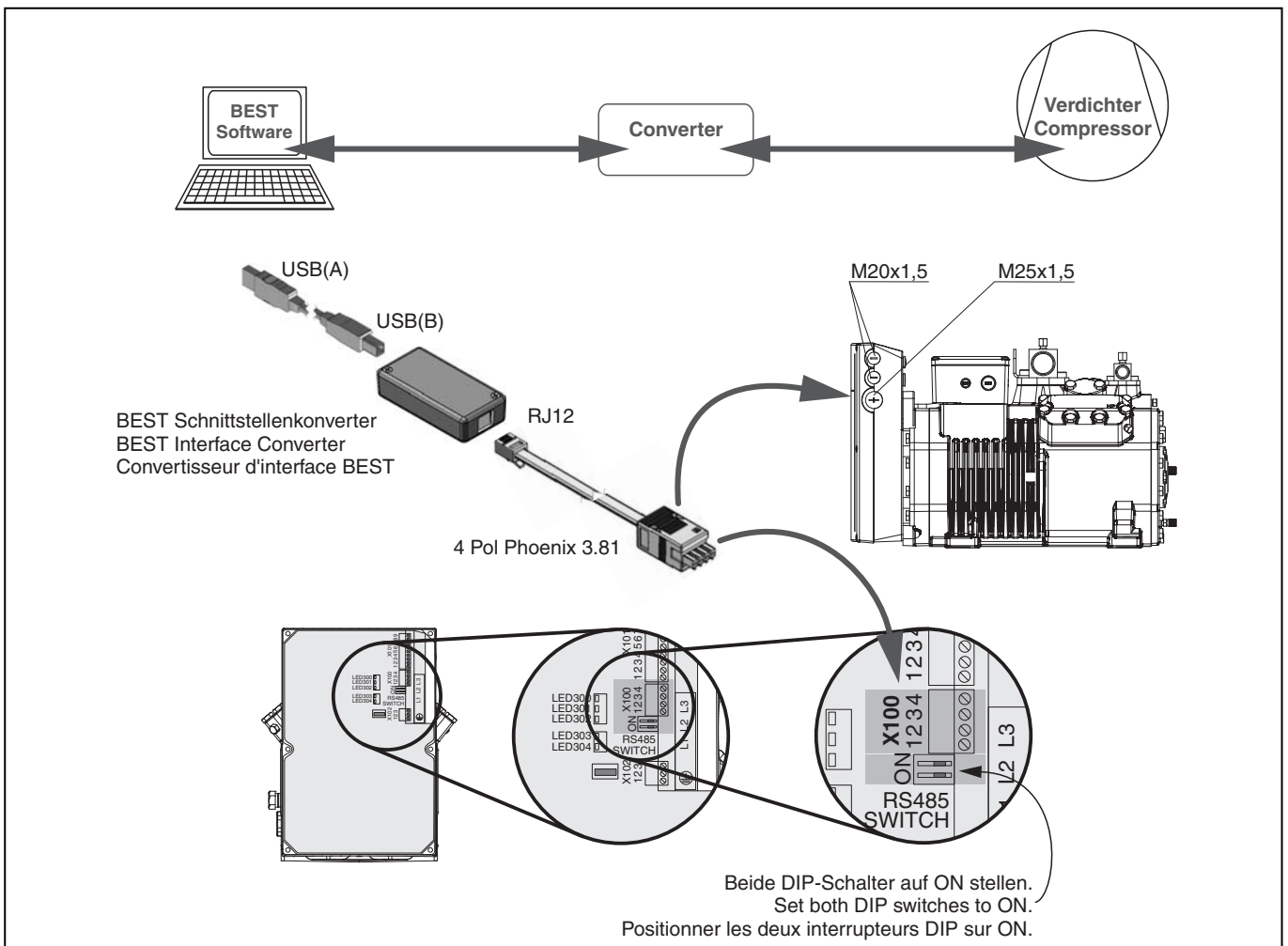


Abb. 4 VARISPEED. F1 zur Datenkommunikation an einen Computer anschließen

Fig. 4 Connecting VARISPEED. F1 to a computer for data communication

Fig. 4 Raccorder VARISPEED. F1 à un ordinateur de communication de données

## 7 Betrieb

### Verdichter ein- und ausschalten

Der Verdichter wird durch ein Hilfsrelais ein- und ausgeschaltet (siehe Prinzipschaltbild Kapitel 5.1, K8). Der FU bleibt unter Spannung.

### Ölversorgung beim Start

Um ausreichende Ölversorgung des Verdichters sicher zu stellen sollte der Verdichter in den ersten 10 Sekunden nach dem Start bei 40 bis 50 Hz betrieben werden. Dies muss bei der Programmierung des übergeordneten Reglers (B3) berücksichtigt werden (vgl. Prinzipschaltbild Kapitel 5.1).

### Ölrückführung aus der Anlage

Aufgrund des großen Regelbereichs der Verdichter sind Sauggas- und Druckgasleitungen (insbesondere Steigleitungen) unter Berücksichtigung der zum gesicherten Öltransport minimalen Strömungsgeschwindigkeiten auszulegen. Je nach Anlagenaufbau und Anlagensteuerung können Doppelsteigleitungen erforderlich werden.

Zu berücksichtigen ist ebenfalls eine mögliche Ölverlagerung bei längerem Teillastbetrieb. Besonders kritisch in dieser Hinsicht sind Anlagen mit großvolumigem Einzelverdampfer. Dies gilt ebenso für parallel geschaltete Verdampfer, die mit adaptiven Regelsystemen bis zu sehr niedrigen Massenströmen betrieben werden können.

Mit Blick auf einen verbesserten Öltransport ist es bei solchen Anlagen zu empfehlen, den Verdichter in zyklischen Abständen bei erhöhter Drehzahl zu betreiben. Dies sollte bei der Programmierung des übergeordneten Reglers (B3, Drehzahlregler) entsprechend vorgesehen werden.

Zum Schutz des Verdichters gegen Ölmangel wird dabei ebenfalls empfohlen den elektronischen Öldruckschalter Delta-PII (Option für die Verdichter 4FE-5.F1 .. 4CE-6.F1) einzubauen.

## 7 Operation

### Switching the compressor on and off

The compressor is switched on and off via an auxiliary relay (see schematic wiring diagram, chapter 5.1, K8). The FI remains energized.

### Oil supply at start

In order to ensure sufficient oil supply of the compressor, it is recommended to operate the compressor at 40 to 50 Hz during the first 10 seconds after start. This must be taken into consideration when programming the higher-level regulator (B3, see schematic wiring diagram chapter 5.1).

### Oil return from the system

In view of the large control range of the compressors, the suction gas and discharge gas lines (in particular rising lines) are to be designed with regard to the minimum flow velocities required for secured oil transport. Depending on the configuration and control of the system, double rising lines may become necessary.

A possible oil migration in case of prolonged part load operation must also be taken into consideration. Systems with a large-volume single evaporator are particularly critical in this respect. This also applies to evaporators connected in parallel which can be operated at very low mass flows using adaptive control systems.

With regard to an improved oil transport in such systems, it is recommended to operate the compressor in cyclic intervals at increased speed. This should be taken into consideration when programming the higher-level regulator (B3, speed regulator).

To protect the compressor from lack of oil, it is therefore also recommended to install the electronic oil pressure limiter Delta-PII (option for the compressors 4FE-5.F1 .. 4CE-6.F1).

## 7 Fonctionnement

### Mise en marche et arrêt du compresseur

Le compresseur est mis en marche et arrêté par un relais auxiliaire (voir schéma de principe, chapitre 5.1, K8). Le CF reste sous tension.

### Alimentation en huile lors du démarrage

Afin d'assurer une alimentation suffisante en huile, il convient de faire fonctionner le compresseur à 40 jusqu'à 50 Hz pendant les 10 premières secondes après le démarrage. Cela doit être pris en compte lors de la programmation du régulateur supérieur (B3, voir schéma de principe chapitre 5.1).

### Retour d'huile depuis l'installation

En raison de la large plage de régulation des compresseurs, les conduites du gaz aspiré et du gaz de refoulement (en particulier les conduites ascendantes) doivent être conçues en tenant compte des vitesses d'écoulement minimales requises pour un transport sécurisé de l'huile. En fonction de la configuration et la commande du système, des conduites ascendantes doubles peuvent devenir nécessaires.

Une éventuelle migration de l'huile dans le cas d'un fonctionnement prolongé en charge partielle doit également être prise en considération. Sous cet aspect, ce sont les installations avec un évaporateur individuel à gros volume qui sont particulièrement critiques. Cela s'applique également aux évaporateurs branchés en parallèle qui peuvent fonctionner à des débits massiques très faibles en utilisant des systèmes de contrôle adaptés.

En vue d'un transport amélioré de l'huile sur de telles installations, il est recommandé de faire fonctionner le compresseur à intervalles cycliques à une vitesse élevée. Cela devrait être pris en compte lors de la programmation du régulateur supérieur (B3, variateur de vitesse).

Pour protéger le compresseur contre un manque d'huile, il est également recommandé d'installer le pressostat différentiel d'huile électronique Delta-PII (option pour les compresseurs 4FE-5.F1 .. 4CE-6.F1).

## Ölversorgung bei Parallelverbund

Bei Parallelverbund mehrerer Verdichter-FU-Einheiten muss die Ölversorgung der einzelnen Verdichter durch die gleichen anlagentechnischen Maßnahmen sicher gestellt werden, wie bei konventionell betriebenen Verdichtern. Siehe hierzu KT-602.

## Oil supply with parallel compounding

In the case of several compressor & FI units used in a parallel compounding system, oil supply of the individual compressors must be ensured by the same technical measures as those used for conventionally operated compressors. See KT-602.

## Alimentation en huile dans le cas des compresseurs en parallèle

Si plusieurs unités compresseur-CF sont utilisées, l'alimentation en huile des différents compresseurs doit être assurée par les mêmes mesures techniques que celles appliquées pour les compresseurs utilisés conventionnellement. À ce sujet, voir KT-602.

## 8 Funktions- und Störmeldungen

## 8 Functional and failure messages

## 8 Messages de fonctionnement et messages de défaut

### Autorisiertes Fachpersonal

Diese Arbeit darf nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden. Für die Qualifikation und Sachkunde der Fachkräfte gelten die jeweils gültigen Richtlinien.

### Authorized staff

This work may only be carried out by skilled electricians! Current guidelines apply with respect to the qualification and expertise of the specialists.

### Personnel spécialisé autorisé

Ces travaux ne peuvent être effectués que par des spécialistes en électricité. Les directives en vigueur à cet effet sont valables pour la qualification et la compétence du personnel spécialisé.



#### Gefahr!

Lebensgefährliche Spannungen im Frequenzrichtergehäuse! Berühren kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen. FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen!  
Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.  
**Mindestens 5 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!**  
Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.



#### Danger!

Hazardous voltages in frequency inverter housing! Contact will cause severe injury or death. Never open FI housing during operation!  
Switch off main switch and protect against restoring power.  
**Wait for at least 5 minutes for capacitors to de-energize!**  
Close the FI housing before restoring power.



#### Danger !

Tensions très dangereuses dans le corps du convertisseur de fréquences (CF) ! Toucher peut provoquer des blessures graves ou le mort. Ne jamais ouvrir le corps du CF en fonctionnement !  
Désactiver l'interrupteur principal et protéger contre le réenclenchement.  
**Attendre au moins 5 minutes jusque tous condensateurs soient déchargés !**  
Avant réenclencher: Fermer le corps du CF.

Oben links im FU-Gehäuse befinden sich 5 Leuchtdioden (LED), die folgende Meldungen anzeigen:

- LED300, rot  
FU-Störung  
Mit Taster S4 manuell entriegeln.
- LED301, gelb  
Warnung  
FU befindet sich in einem kritischen Betriebszustand, bleibt jedoch in Betrieb.
- LED302, grün  
FU unter Spannung  
Hauptschütz K1 ist geschlossen.
- LED303 und LED304, beide grün  
Blinksignal während RS485-BUS-Kommunikation

At the top left of the FI housing, 5 light emitting diodes are located (LED) indicating the following states:

- LED300, red  
FI fault  
Manually unlock using the S4 button.
- LED301, yellow  
Warning  
The FI is in a critical state but remains running.
- LED302, green  
Voltage is applied to the FI  
The main contactor K1 is closed.
- LED303 and LED304, both green  
flashing signal during RS485 BUS communication

En haut à gauche du boîtier se trouvent 5 diodes lumineuses (DEL) indiquant les messages suivants:

- DEL300, rouge  
Défaut du CF  
Déverrouiller manuellement par le bouton S4.
- DEL301, jaune  
Avertissement  
Le CF se trouve dans un état de fonctionnement critique, mais reste en marche.
- DEL302, verte  
CF sous tension  
Le contacteur principal K1 est fermé.
- DEL303 et DEL304, deux diodes vertes. Signal clignotant lors de la communication BUS RS485

- LED300 und LED301 leuchten gleichzeitig
  - FU-Stromkreis unterbrechen, bis alle LED erloschen sind.
  - FU wieder einschalten und danach mit Taster S4 manuell entriegeln.

**i** Die Leuchtdioden visualisieren nur den Betriebszustand des FU, sie liefern keine genaue Fehlerdiagnose. Vor Entriegelung einer FU-Störung, Störmeldung mit der BEST Software auslesen! Neben der Störmeldung listet die BEST Software auch die Fehlerursachen auf und hilft so bei der Problemfindung und Problemlösung.

- LED300 and LED301 are lit simultaneously
  - Interrupt the FI circuit until all LEDs are off.
  - Switch the FI on again and then unlock it manually using the S4 button.

**i** The light emitting diodes only display the operating condition and are not able to give an exact error diagnosis. Before unlocking a frequency converter fault, use the BEST software to read it out! Besides the actual fault message, the BEST software also shows the causes of the error and helps to find the reasons of the problem and to solve it.

- DEL300 et DEL301, les deux diodes sont allumées en même temps
  - Interrompre le circuit électrique du CF jusqu'à ce que toutes les DEL soient éteintes.
  - Remettre le CF en marche et ensuite déverrouiller manuellement par le bouton S4.

**i** Les diodes lumineuses servent uniquement à afficher l'état de fonctionnement et ne peuvent pas donner un diagnostic d'erreur exact. Avant de déverrouiller un défaut du convertisseur, exporter le message de défaut en utilisant le logiciel BEST ! Outre l'affichage du message de défaut, le logiciel BEST sert également à lister les causes des erreurs et permet ainsi de trouver le problème et de l'éliminer.

## 8.1 Notbetrieb

### Betrieb ohne FU (N1)

Bei FU-Störung kann der Verdichter auch direkt an die Spannungsversorgung angeschlossen werden. Mögliche Netzspannungen sind:

- 400V/3/50Hz
- 460V/3/60Hz

Drehzahlregelung ist in diesem Fall nicht möglich, der Verdichter läuft mit der Netzfrequenz 50 oder 60 Hz.

### Verdichter direkt an die Spannungsversorgung anschließen



#### Gefahr!

Lebensgefährliche Spannungen im Frequenzumrichtergehäuse! Berühren kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen. FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen! Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

**Mindestens 5 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!**

Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.

- Hauptschalter ausschalten.
- Hauptsicherung entfernen.

## 8.1 Emergency service

### Operation without FI (N1)

In case of frequency inverter faults, the compressor may also be connected directly to the voltage supply. Possible mains voltages are:

- 400V/3/50Hz
- 460V/3/60Hz

In this case, speed control is impossible. The compressor is running at a mains frequency of 50 or 60 Hz.

### Connecting the compressor directly to the voltage supply



#### Danger!

Hazardous voltages in frequency inverter housing! Contact will cause severe injury or death.

Never open FI housing during operation! Switch off main switch and protect against restoring power.

**Wait for at least 5 minutes for capacitors to de-energize!**

Close the FI housing before restoring power.

- Switch off the main switch.
- Remove the main fuses.

## 8.1 Mode de secours

### Fonctionnement sans CF (N1)

Lors d'un dérangement du CF, le compresseur peut être raccordé directement à l'alimentation de tension. Les tensions de réseau suivantes sont possibles :

- 400V/3/50Hz
- 460V/3/60Hz

Dans ce cas, une régulation de la vitesse de rotation n'est pas possible, le compresseur fonctionne avec la fréquence de 50 ou 60 Hz.

### Raccorder le compresseur directement à l'alimentation de tension



#### Danger !

Tensions très dangereuses dans le corps du convertisseur de fréquences (CF) !

Toucher peut provoquer des blessures graves ou le mort.

Ne jamais ouvrir le corps du CF en fonctionnement !

Désactiver l'interrupteur principal et protéger contre le réenclenchement.

**Attendre au moins 5 minutes jusque tous condensateurs soient déchargés !**

Avant réenclencher: Fermer le corps du CF.

- Désactiver l'interrupteur principal.
- Enlever les fusibles principaux.

- Mindestens 5 Minuten warten.
- Spannungsversorgung des FU demontieren: Im Anschlusskasten des Frequenzumrichters, die Kabeladern von den Klemmen L1, L2, L3 und PE abklemmen, das Kabel aus dem FU führen und die Kabeldurchführung verschließen.
- Anschlusskizze für Verdichternotbetrieb befindet sich im Anschlusskastendeckel des Verdichters (siehe Abb. 5).
- Kabelverbindung zwischen FU und Verdichter trennen: Im Anschlusskasten des Verdichters das geschirmte FU-Kabel von der Bolzenklemme U1/V1/W1/PE der Motorklemmleiste entfernen. Kabelenden isolieren.
- Verdichtermotor auf Sternschaltung umrüsten:
  - Kabelbrücken zwischen den Motorbolzen entfernen (Dreieckschaltung).
  - Die Bolzenklemme W2/U2/V2 der Motorklemmleiste brücken (Sternschaltung, Abb. 5).
- Wait for at least 5 minutes.
- To dismount the voltage supply of the frequency inverter: Disconnect the skimmers from the terminals L1, L2, L3 and PE in the terminal box of the frequency inverter, guide the cable out of the FI and close the cable bushings.
- The connecting diagram for emergency service of the compressor is located in the cover of the terminal box of the compressor (see fig. 5).
- Disconnect the cable connection between FI and compressor: Remove the screened FI cable from the terminal pins U1/V1/W1/PE of the terminal strip of the motor in the terminal box of the compressor. Insulate the cable ends.
- Change the compressor motor to star wiring:
  - Remove the jumper between the motor pins (delta wiring):
  - Bridge the terminal pin W2/U2/V2 of the terminal strip of the motor (star wiring, fig. 5).
- Attendre au moins 5minutes.
- Démontez l'alimentation de tension du CF: Déconnecter les brins des câbles des bornes L1, L2, L3 et PE dans la boîte de raccordement du convertisseur de fréquences, guide le câble dehors du CF et fermez les passe-câbles.
- Un schéma de connexion pour le fonctionnement en mode de secours du compresseur se trouve dans le couvercle de la boîte de raccordement du compresseur (voir fig. 5).
- Séparer le raccord de câbles entre CF et compresseur: Enlever le câble blindé CF des goujons de borne U1/V1/W1/PE de la réglette des bornes du moteur dans la boîte de raccordement. Isoler les extrémités du câble.
- Equiper le moteur du compresseur d'une connexion en étoile :
  - Enlever les pièces de jonction entre les broches du moteur (connexion en triangle).
  - Pontez le goujon de borne W2/U2/V2 de la réglette des bornes du moteur (connexion en étoile, fig. 5).

**Achtung!**  
 Gefahr von Motorschaden!  
 Verdichtermotor unbedingt von Dreieck- in Sternschaltung umrüsten!

**Attention!**  
 Danger of motor damage!  
 It is absolutely necessary to change the compressor motor from delta to star wiring!

**Attention !**  
 Risque du défaut du moteur !  
 Enlever la connexion en triangle du moteur de compresseur et l'équiper d'une connexion en étoile!

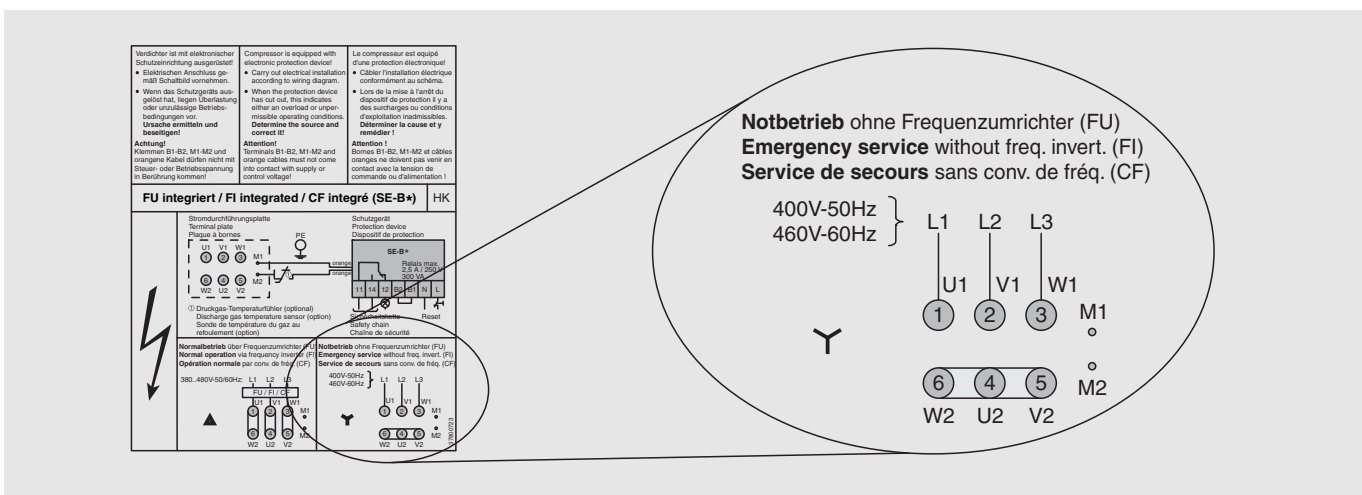


Abb. 5 Aufkleber im Anschlusskastendeckel der Verdichter mt .F1

Fig. 5 Label in the cover of the terminal box of the compressors with .F1

Fig. 5 Autocollant dans le couvercle de la boîte de raccordement des compresseurs avec .F1

- Kabel zwischen Schütz K1 und Verdichtermotorbolzen anschließen:
    - Um das vorhandene Kabel zum FU auch als Kabel zum Direktanschluss wieder zu verwenden, muss es mit Ringösen ausgestattet werden.
    - Phase L1: Kabelader 1 an Bolzenklemme U1 der Motorklemmleiste anschließen.
    - Phase L2: Kabelader 2 an Bolzenklemme V1 der Motorklemmleiste anschließen.
    - Phase L3: Kabelader 3 an Bolzenklemme W1 der Motorklemmleiste anschließen.
    - Schutzleiter: Kabelader gn/ge an Bolzenklemme PE der Motorklemmleiste anschließen.
  - Deckel des Verdichteranschlusskastens schließen.
  - Hauptsicherung und Hauptschalter einschalten.
  - Wiederinbetriebnahme
  - Stromaufnahme aller drei Phasen prüfen.
- Connect the cable between contactor K1 and motor pins of the compressor:
    - In order to reuse the existing cable to the FI as direct connection cable, it must be equipped with ring eyes.
    - Phase L1: Connect skinner 1 to terminal pin U1 of the terminal strip of the motor.
    - Phase L2: Connect skinner 2 to terminal pin V1 of the terminal strip of the motor.
    - Phase L3: Connect skinner 3 to terminal pin W1 of the terminal strip of the motor.
    - Protection conductor: Connect skinner gn/ge to terminal pin PE of the terminal strip of the motor.
  - Close the cover of the terminal boxes of the compressor.
  - Mount main fuse and switch on main switch
  - Recommissioning
  - Check current consumption of all three phases.
- Raccorder le câble entre le connecteur K1 et la broche du moteur du compresseur:
    - Si le câble prévu pour la connexion au convertisseur de fréquence est doté d'œillets, il peut également être utilisé pour la connexion directe.
    - Phase L1: Raccorder les brins de câble 1 à la goujon de borne U1 de la réglette des bornes du moteur.
    - Phase L2: Raccorder les brins de câble 2 à la goujon de borne V1 de la réglette des bornes du moteur.
    - Phase L3: Raccorder les brins de câble 3 à la goujon de borne W1 de la réglette des bornes du moteur.
    - Conducteur de protection: Raccorder les brins de câble gn/ge à la goujon de borne PE de la réglette des bornes du moteur.
  - Fermer les couvercles des boîtes de raccordement du compresseur.
  - Monter le fusible principal et actionner l'interrupteur principal.
  - Remise en service
  - Contrôler la consommation électrique de toutes les trois phases.



**Notes**

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 25 columns and 30 rows.



**Notes**

A large rectangular area filled with a grid of small, evenly spaced dots, intended for taking handwritten notes.

Notes

A large grid of small dots for taking notes, covering most of the page area below the "Notes" header.





**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Eschenbrunnlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147  
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de

Subject to change // Änderungen vorbehalten // Toutes modifications réservées // 80305803 // 05.2015