



THE HEART OF FRESHNESS

# TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

KT-210-2 RUS

## ECOLINE VARISPEED

Halbhermetische Hubkolbenverdichter mit angebautem sauggasgekühltem Frequenzumrichter (FU)

### Typen

- 2DES-3.F1Y
- 4FES-5.F1Y
- 4EES-6.F1Y
- 4DES-5.F1Y
- 4CES-6.F1Y

### Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Verdichter-FU-Einheit
- 3 Technische Daten
- 4 Elektrischer Anschluss
- 5 BITZER Electronics Service Tool (BEST)
- 6 Betrieb
- 7 Funktions- und Störmeldungen

### 1 Allgemeines

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.

Merkmale des Betriebs mit Frequenzumrichter:

- Höhere Systemeffizienz insbesondere bei Teillast

## ECOLINE VARISPEED

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

### Types

- 2DES-3.F1Y
- 4FES-5.F1Y
- 4EES-6.F1Y
- 4DES-5.F1Y
- 4CES-6.F1Y

### Content

- 1 General
- 2 Compressor & FI unit
- 3 Technical data
- 4 Electrical connection
- 5 BITZER Electronics Service Tool (BEST)
- 6 Operation
- 7 Functional and failure messages

### 1 General

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.

Characteristics of the operation with a frequency inverter:

- Increased system efficiency, especially in the case of partial load

## ECOLINE VARISPEED

Полугерметичные поршневые компрессоры с встроенным частотным преобразователем (FI), охлаждаемым всасываемым газом

### Типы

- 2DES-3.F1Y
- 4FES-5.F1Y
- 4EES-6.F1Y
- 4DES-5.F1Y
- 4CES-6.F1Y

### Содержание

- 1 Общая информация
- 2 Компрессор и частотный преобразователь (FI)
- 3 Технические данные
- 4 Электрическое подключение
- 5 BITZER Electronics Service Tool (BEST)
- 6 Работа
- 7 Рабочие и аварийные сообщения

### 1 Общая информация

Частотные преобразователи (FI) все больше используются для адаптации холодопроизводительности компрессора к требуемой холодильной нагрузке системы. Скорость вращения вала компрессора постоянно корректируется частотным преобразователем (FI) в более широком диапазоне.

Преимущества работы с частотным преобразователем (FI):

- Увеличение энергоэффективности системы, особенно при частичной нагрузке

- Erhöhte Verdichter-Lebensdauer durch weniger Verdichter-Starts
- Integrierter Sanftanlauf: Anlaufstrom geringer als bei Stern-Dreieck- oder Teilwicklungs-Anlauf. Dennoch kann – je nach Systemauslegung – Anlaufentlastung erforderlich werden z. B. bei erschweren Start-Bedingungen.
- Geringeres Risiko von Flüssigkeits-schlägen 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).

BITZER bietet eine Serie äußerst kompakter Verdichter-FU-Einheiten, bei denen Verdichter und FU exakt aufeinander abgestimmt sind.

Das FU-Gehäuse ist über eine große Kontaktfläche mit dem Verdichter-Motordeckel verbunden. Auf diese Weise wird die Elektronik des FU durch den Sauggas-Strom gekühlt.

Die Betriebsparameter des FU sind für jeden Verdichtertyp passend voreingestellt.

- 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. Depending on the system design, start unloading may nevertheless be necessary, e. g. with difficult starting conditions.
- 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).

BITZER offers a series of extremely compact compressor & FI units, ensuring perfect matching between compressor and frequency inverter.

The FI housing is connected to the compressor motor cover via a large contact surface, thus cooling the electronic parts of the FI by the suction gas stream.

The operating parameters of the frequency inverter are preset for each compressor type.

- Увеличение срока службы компрессора благодаря уменьшению количества пусков.
- Интегрированная функция плавного старта: Пусковой ток ниже, чем при пуске с переключением обмоток звезда/треугольник или при пуске с разделенными обмотками. Тем не менее, в зависимости от системы, может потребоваться пуск в разгруженном состоянии, например, при тяжелых условиях пуска.
- Снижение риска возникновения гидроудара благодаря уменьшению объемной производительности при пуске.
- Во время увеличения тепловой нагрузки возможна работа компрессора с частотой выше номинальной, что увеличивает холодопроизводительность до 70% в сравнении с номинальной холодопроизводительностью на стандартной частоте вращения (напряжение возрастает пропорционально частоте).

BITZER предлагает чрезвычайно компактный и тщательно подобранный комплект компрессор-частотный преобразователь FI.

Корпус FI присоединен к задней крышке компрессора и имеет большую площадь контакта, и таким образом охлаждается с помощью всасываемого газа.

Рабочие параметры FI предварительно установлены в зависимости от типа компрессора.

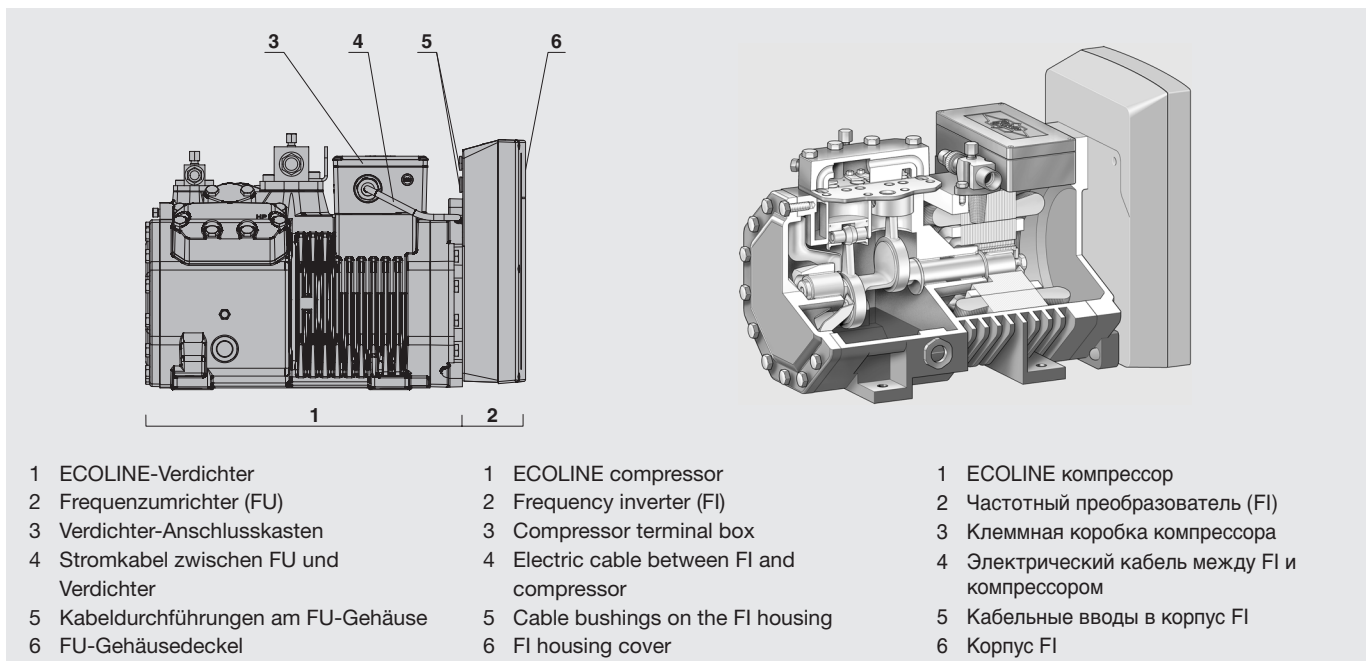


Abb. 1 ECOLINE VARISPEED Verdichter-FU-Einheit

Fig. 1 ECOLINE VARISPEED Compressor & FI unit

Рис. 1 Компрессор ECOLINE VARISPEED с частотным преобразователем FI

## 2 Die Verdichter-FU-Einheit

### 2.1 Lieferumfang

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

### 2.2 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.

## 2 Compressor & FI unit

### 2.1 Extent of delivery

- Compressor
  - motor with PTC temperature sensors and compressor 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 for operation with FI
- Frequency inverter (FI)
  - suction gas-cooled
  - directly mounted to the compressor motor cover via a large contact surface
  - preprogrammed in accordance with the compressor type
  - 3 cable bushings on the FI housing (see Technical data)
- Electric cable between FI and compressor
  - completely wired
  - screened
- Electrical connection of the frequency inverter
  - screw terminals for mains connection and grounding
  - plug-in terminal strips for control signals

### 2.2 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.

## 2 Компрессор и частотный преобразователь FI

### 2.1 Комплект поставки

- Компрессор
  - мотор с датчиками температуры PTC и защитным устройством SE-B1
  - всасывающий и нагнетательный запорный клапан
  - 4 вибропоры
 комплект поставки для стандартного компрессора
- Обмотки мотора подключены переключками «треугольником» для работы с FI
- Частотный преобразователь (FI)
  - охлаждается всасываемым газом
  - монтируется непосредственно на задней крышке компрессора, большая площадь контакта
  - запрограммирован в соответствии с типом компрессора
  - 3 кабельных ввода в корпус компрессора (см. технические данные)
- Электрический кабель между компрессором и FI
  - полностью подключен
  - экранирован
- Электрическое подключение частотного преобразователя (FI)
  - винтовые клеммы для подключения питающих проводов и заземления
  - клеммы для подключения управляющих сигналов

### 2.2 Функционирование

Компрессор с FI управляется контроллером высшего уровня (эл. схема поз. B1 и B3). При таком использовании FI может работать с предустановленными заводскими параметрами.

#### Предустановленные параметры

Две стандартные характеристики управления предварительно запрограммированы в FI (характеристики кривых см. на рис. 2). В зависимости от выбранных клемм для подачи управляющего сигнала (на клеммнике X101 в корпусе FI), вы выбираете одну из характеристик управления.

- 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.

### Regelbereich

Der Regelbereich für die Verdichtersfrequenz (f) beträgt:

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

Die Verdichter-Drehzahl (Frequenz) wird durch das Steuersignal definiert (Abbildung 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.

### Control range

The control 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 (figure 2).

### Standard control speed

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

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

- Вольт - зависимая характеристика управления  
аналоговый сигнал 0..10 V (Рис. 2а)  
клеммы 2 и 8
- Ампер - зависимая характеристика управления  
аналоговый сигнал 4..20 mA (Рис. 2b)  
клеммы 1 и 8  
также возможно использование сигнала 0..20 mA после изменения параметров FI

FI автоматически распознает тип управляющего сигнала. Нет необходимости вводить дополнительные параметры.

### Диапазон регулирования

Диапазон регулирования частоты компрессора (f) следующий:

- 2-х цилиндровые компрессоры  
30..87 Гц
- 4-х цилиндровые компрессоры  
25..87 Гц

Частота компрессора определяется управляющим сигналом (Рис. 2)

### Стандарт регулирования скорости

- Скорость возрастания 50 Гц/сек
- Скорость снижения 100 Гц/сек

Изменение управляющего сигнала ограничено этими скоростями. Если появляются большие колебания скорости необходимо запрограммировать большую задержку в блоке управления (B3).

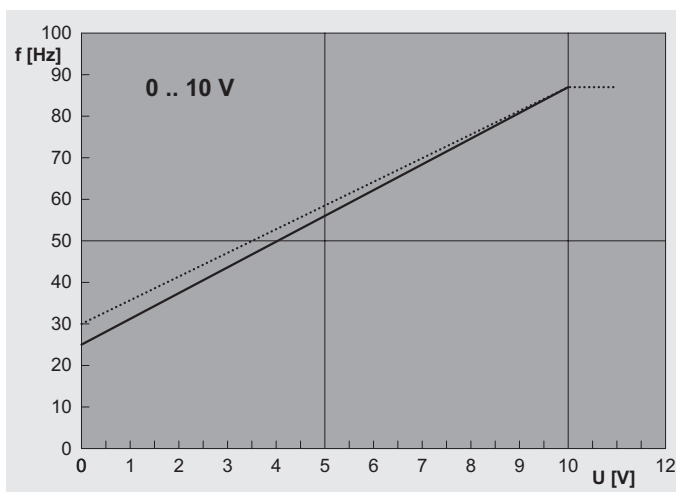


Abb. 2 Kennlinien der beiden Standard-Steuercharakteristika  
gestrichelte Linie:  
2-Zylinder-Verdichter  
durchgezogene Linie:  
4-Zylinder-Verdichter

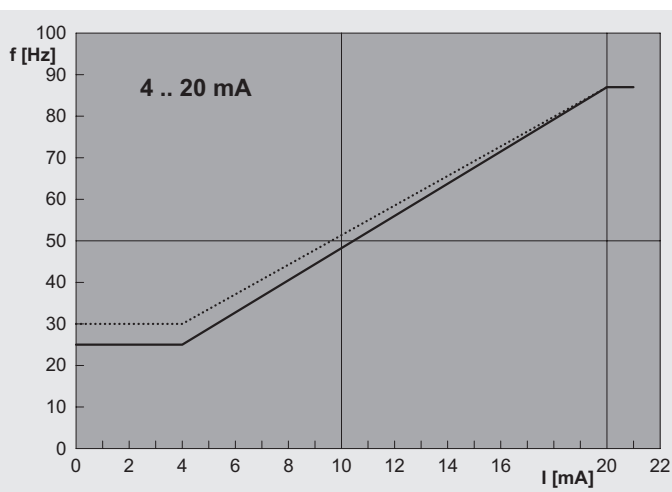


Fig. 2 Characteristic curves of the two standard control characteristics  
Dotted line:  
2-cylinder compressor  
Continuous line:  
4-cylinder compressor

Рис. 2 График для двух стандартных характеристики управления:  
Пунктирная линия:  
2-х цилиндровый компрессор  
Сплошная линия:  
4-х цилиндровый компрессор

### 3 Technische Daten

#### Frequenzumrichter (FU)

- Betriebsspannung
  - 400..480 V/3/50 Hz
  - 400..480 V/3/60 Hz
  - Spannungstoleranz jeweils  $\pm 10\%$
  - sinusförmige Spannung
  - andere Spannungen auf Anfrage
- Kabeldurchführungen am Gehäuse
  - M20 x 1,5 mm für Kabeldurchmesser 7..13 mm
  - M16 x 1,5 mm für Kabeldurchmesser 4,5..10 mm
- Netzanschluss (L1,L2, L3) und Erdung)
  - 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

- Datenkommunikation X100
  - RS 485 BUS
  - Abgeschirmte Kabel verwenden.
- 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

### 3 Technical data

#### Frequency inverter (FI)

- Operating voltage
  - 400..480 V/3/50 Hz
  - 400..480 V/3/60 Hz
  - Voltage tolerance  $\pm 10\%$  each
  - sinusoidal voltage
  - other voltages upon request
- Cable bushing on the housing
  - M20 x 1.5 mm for cable diameters 7..13 mm
  - M16 x 1.5 mm for cable diameters 4.5..10 mm
- Mains connection (L1,L2, L3) and grounding
  - 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

- Data communication X100
  - RS 485 BUS
  - use screened cables.
- 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

### 3 Технические данные

#### Частотный преобразователь (FI)

- Рабочее напряжение
  - 400..480 V/3/50 Hz
  - 400..480 V/3/60 Hz
  - допуск напряжения  $\pm 10\%$
  - синусоидальное напряжение
  - другое напряжение по запросу
- Кабельный ввод в корпус
  - M20 x 1.5 mm для кабеля диаметром 7..13 mm
  - M16 x 1.5 mm для кабеля диаметром 4.5..10 mm
- Главные подключения (L1, L2, L3) и заземление
  - подключаемый кабель макс. 10 мм<sup>2</sup>
- Линии управления на клеммниках X100, X101 и X102
  - подключаемый кабель макс. 1.5 мм<sup>2</sup>

#### Специальные линии управления для FI

- Линия коммуникации X100
  - RS 485 BUS
  - использовать экранированный кабель.
- Провода для управляющего сигнала
  - клеммник X101
  - клеммы 1,2 и 8
  - использовать экранированный кабель.
  - клеммы 1 и 8: 4..20 mA
  - клеммы 2 и 8: 0..10 V
- Цифровые входы
  - клеммник X101
  - клеммы с 3 по 6
  - использовать экранированный кабель, рекомендованы позолоченные контакты
  - требуется контакт с нулевым потенциалом.
  - коммутируемое напряжение 24 V DC
  - макс. 150 mA
- Аварийное реле X102
  - макс. нагрузка на контакты (AC) 250 V AC, 2 A, 500 VA
  - макс. нагрузка на контакты (DC) 25 V DC, 3 A, 75 W
  - 50 V DC, 1,5 A, 75 W
  - мин. нагрузка на контакты (AC или DC) 24 V AC, 100 mA
  - 24 V DC, 10 mA

### Betriebsspannung des Verdichter-Schutzgeräts SE-B1

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

### Vorsicherung und Schützauslegung

- Frequenzumrichter  
- empfohlen 25 A  
- maximal 32 A
- Verdichter  
(Schutzgerät SE-B1)  
erforderliche Sicherung:  
4 A flink
- Vor FU geschalteter Hauptschütz  
- 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 abge-  
schaltet ist.

### 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 FU entsprechen der EU-Richtlinie 2004/108/EG (elektromagnetische Verträglichkeit, EMV), Klasse B1

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

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

### Back-up fuse and contactor selection

- Frequency inverter  
- 25 A recommended  
- 32 A maximum
- 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 the “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.

### 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), class B1

### Рабочее напряжение защитного устройства компрессора SE-B1

- Стандартное напряжение  
230 V +10%/-15%, 50/60 Hz
- Другое напряжение по запросу
- Необходимо подключить нейтраль!

### Подбор предохранителя и контактора

- Частотный преобразователь  
- 25 А рекомендуется  
- 32 А максимум
- Компрессор  
(защитное устройство SE-B1)  
требуемый предохранитель:  
4А
- Главный контактор для FI  
- K1 (см. эл. схему)  
- должен быть «нормально разомкнутым»  
Убедитесь, что компрессор с FI полностью обесточены после отключения контактора.

### Минимальные требования по использованию токового устройства защитного отключения

Применяйте токовое устройство защитного отключения типа В, чувствительного ко всем видам тока, с мин. током утечки 100 mA, для защиты от максимального тока утечки. Такое устройство не обеспечивает защиту людей.

Соответствующие дополнительные меры должны быть приняты для защиты людей!

### Класс защиты

- Клеммная коробка компрессора  
IP65
- Корпус FI IP54

### Соответствие предписанию EU

FI соответствует предписанию EU 2004/108/EC (электромагнитная совместимость, EMC), класс B1

#### 4 Elektrischer Anschluss

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

##### 4.1 Prinzipschaltbild

Das Prinzipschaltbild beinhaltet eine opto-elektronische Ölniveau-Überwachung (Option nur für 4FES-5.F1 bis 4CES-6.F1). Ohne eine solche Überwachung entfällt das OLC-K1 und die Bauteile S3 und H2. Der Hauptschütz K1 und die Druckschalter F5 und F6 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 Ölsumpfheizung
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 .....	Druckgas-Temperaturfühler (Option)
R8 .....	Ölsumpfheizung (Option)
S1 .....	Steuerschalter
S2 .....	Entriegelung „Übertemperatur (Motor / Druckgas)“
S3 .....	Entriegelung „Ölmangel“
S4 .....	Entriegelung „FU-Störung“
Y2 .....	Magnetventil „Flüssigkeitsleitung“
SE-B1	Verdichter-Schutzgerät
OLC-K1	..... opto-elektronische Ölniveau-Überwachung (Option)

#### 4 Electrical connection

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

##### 4.1 Schematic wiring diagram

The schematic wiring diagram contains an opto-electronical oil level monitoring (option only for 4FES-5.F1 to 4CES-6.F1). Without such a monitoring the OLC-K1 and the components S3 and H2 can be omitted. In this case, the main contactor K1 and the pressure cut-outs F5 and F6 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	Compressor protection device
OLC-K1	..... Opto-electronical oil level monitoring (option)

#### 4 Электрическое подключение

Подключите компрессор и FI согласно эл. схеме. Смонтируйте кнопки сброса S1-S4 в щите управления.

##### 4.1 Электрическая схема

Эл. схема включает опто-электронный датчик уровня масла (опция только для 4FES-5.F1 - 4CES-6.F1). При отсутствии данной опции из схемы исключаются компоненты S3 и H2. В этом случае, контактор K1 и контакты защитных реле давлений F5 и F6 подключаются на вход 14 устройства SE-B1 (линия 12 эл. схемы).

##### Условные обозначения

B1 .....	Блок управления Вкл. / Выкл.
B3 .....	Блок управления скоростью вращения
F1 .....	Главный предохранитель
F3 .....	Предохранитель цепи управления
F5 .....	Реле высокого давления
F6 .....	Реле низкого давления
F12 .....	Предохранитель подогревателя
H1 .....	Лампа «перегрев (мотор и нагнетаемый газ)»
H2 .....	Лампа «отсутствие масла»
H3 .....	Лампа «главная ошибка»
H8 .....	Лампа «отказ FI»
K1 .....	Главный контактор
K8 .....	Промежуточное реле FI
K2T .....	Реле задержки времени 120 сек.
K4T .....	Реле задержки аварийного сигнала 5 сек.
M1 .....	Компрессор
N1 .....	Частотный преобразователь (FI)
Q1 .....	Главный выключатель
R1-6 .....	Датчики РТС в обмотках мотора
R7 .....	Датчик температуры нагнетаемого газа (опция)
R8 .....	Подогреватель картера (опция)
S1 .....	Выключатель
S2 .....	Сброс аварии «перегрев (мотор / нагнетаемый газ)»
S3 .....	Сброс аварии «отсутствие масла»
S4 .....	Сброс аварии «отказ FI»
Y2 .....	Y2 Электромагнитный клапан «жидкостная линия»
SE-B1	Защитное устройство компрессора
OLC-K1	..... Опто-электронный контроль уровня масла (опция)





#### 4.2 Anschlüsse im FU-Gehäuse

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



##### Gefahr!

FU ist unter Hochspannung bis alle Kondensatoren entladen sind!  
Vor Entfernen des FU-Gehäusedeckels sicher stellen, dass die gesamte Verdichter-FU-Einheit spannungsfrei ist!  
Hauptschalter ausschalten,  
Hauptsicherungen entfernen!  
Mindestens 4 Minuten warten!

#### Netzanschluss

FU-Gehäusedeckel und die Klemmleisten X100, X101 und X102 entfernen. Rechte obere Ecke der schwarzen Kunststoff-Abdeckung anheben. Darunter befinden sich die Schraubklemmen für Netzanschluss (L1, L2, L3) und Erdung. Siehe auch Abbildung 3. Kabel entsprechend der Klemmen-Kennzeichnung und dem Prinzipschaltbild im Anschlusskasten anschrauben. Dabei Sicherheitsnormen EN 60204, EN 60335 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

#### Anzugsmomente

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

#### 4.2 Connections in the FI housing

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



##### Danger!

High voltage is applied to the FI until all capacitors are discharged!  
Make sure that the entire compressor & FI unit is voltage-free before removing the FI housing cover.  
Switch off the main switch,  
remove the main fuses!  
Wait for at least 4 minutes!

#### Mains connection

Remove the FI housing cover and the terminal strips X100, X101 and X102. Lift the upper right corner of the black plastic cover. Below you will find the screw terminals for mains connection (L1, L2, L3) and grounding. Also see 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.

#### Tightening torques

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

#### 4.2 Подключения в корпусе FI

Все подключения находятся под крышкой FI (рис. 3).



##### Опасность!

Все элементы FI находятся под высоким напряжением, пока не разрядятся конденсаторы!  
Перед тем как снимать крышку корпуса FI убедитесь, что компрессор и FI обесточены.  
Отключите главный выключатель Q1, снимите главные предохранители F1!  
Подождите не менее 4 минут.

#### Основные подключения

Снимите крышку корпуса FI и клеммники X100, X101 и X102. Поднимите вверх защитную пластиковую крышку с правой стороны. Под ней находятся винтовые клеммы для основных подключений L1, L2, L3 и заземления. См. рис. 3. Подключите кабели в соответствии с маркировкой клемм и эл. схемой в клеммной коробке. Соблюдайте стандарты безопасности EN 60204, EN 60335 и национальные правила эл. безопасности.

#### Моменты затяжки

- Основные подключения: 1.2 – 1.5 Nm
- Заземление: 3.4 Nm

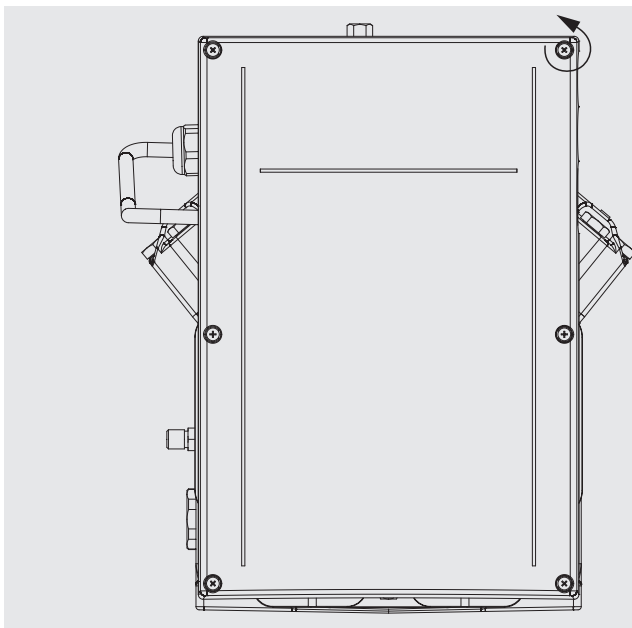


Abb. 3 FU-Gehäuse  
links: montierter Gehäusedeckel  
rechts: Blick ins FU-Gehäuse  
grau: Kunststoff-Abdeckung

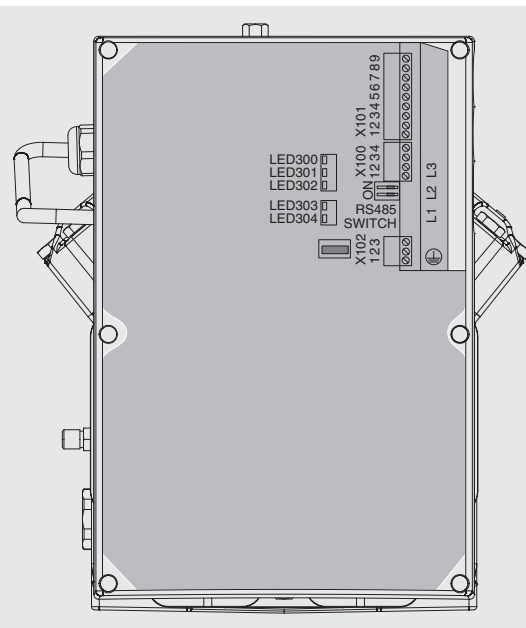


Fig. 3 FI housing  
left: mounted housing cover  
right: look inside the FI housing  
grey: plastic cover

Рис. 3. Корпус FI  
слева: смонтированная крышка корпуса  
справа: вид внутри корпуса FI  
серое: пластиковая крышка

Schwarze Kunststoff-Abdeckung zurück stecken. Die Klemmleisten X100, X101 und X102 aufstecken und FU-Gehäusedeckel 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 3, Technische Daten.

Reinstall the black plastic cover. 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 3, Technical data.

Поставьте обратно черную пластиковую крышку. Установите клеммники X100, X101 и X102 и привинтите крышку корпуса FI.

**! Внимание!**  
Риск повреждения FI!  
Перед подачей напряжения убедитесь, что оно соответствует указанному на заводской табличке! Рабочее напряжение для FI, см. главу 3, технические данные.

### Steuerleitungen anschließen (Klemmleiste X101)

**! Achtung!**  
Gefahr von FU-Ausfall!  
An die Klemmleiste X101 keine Spannung über 24 V anlegen, auch nicht zum Test!

Klemmleiste X101 entsprechend Prinzipschaltbild verkabeln (Kap 4.1).

- 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 2.2.
- 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.

### Störmelderelais anschließen (Klemmleiste X102)

Dazu Klemmleiste X102 entsprechend Prinzipschaltbild verkabeln (Kap. 4.1).

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

**! Attention!**  
Risk of FI failure!  
Never apply any voltage exceeding 24 V to the terminal strip X101, not even for test purposes!

Wire the terminal strip X101 in accordance with the schematic wiring diagram (chapter 4.1).

- 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 2.2.
- 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.

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

To do so, wire the terminal strip X102 in accordance with the schematic wiring diagram (chapter 4.1).

### Подключение линий управления (клеммник X101)

**! Внимание!**  
Риск повреждения FI!  
Не подавать напряжение выше 24 V на клеммник X101, даже для теста!

Подключите провода к клеммнику X101 согласно эл. схеме (глава 4.1).

- Подключите блок управления (B3) к клеммам 1/8 или 2/8. Используйте экранированный кабель.
  - 1/8: ампер - зависимая характеристика управления
  - 2/8: вольт - зависимая характеристика управления
 описание характеристик управления см. в главе 2.2.
- Промежуточное реле FI (K8) Подключается к клеммам 4/6. Используйте экранированный кабель, рекомендуются позолоченные наконечники.
- Кнопка сброса аварии FI (S4) Подключается к клеммам 3/6. Используйте экранированный кабель, рекомендуются позолоченные наконечники.

### Подключение аварийного реле (клеммник X102)

Подключите провода к клеммнику X102 в соответствии с эл. схемой (глава 4.1).

### Datenkommunikation anschließen (Klemmleiste X100)

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

Die Klemmleiste X100 kann verwendet werden, um den FU per Modbus RTU zu steuern oder um den Frequenzumrichter mit der BEST Software zu konfigurieren und zu überwachen. Die Definition des Modbus Protokolls ist auf Anfrage erhältlich.

Weiter Informationen zur BEST Software siehe Kapitel 5.

Klemmenbelegung:

- Klemme 1: PRS485  
geeignet als Anschluss für externe Geräte oder einen PC
- Klemme 2: NRS485  
geeignet als Anschluss für externe Geräte oder einen PC
- Klemme 3: 5 V DC  
Spannungsversorgung für RS485-BUS
- Klemme 4: 0 V DC  
Spannungsversorgung für RS485-BUS
- Betrieb des RS485-BUS:  
Beide DIP-Schalter auf ON stellen. Dazu abgeschirmte Kabel verwenden.

### 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 can be used either to control the FI via Modbus RTU, or to set up and control the frequency inverter with the BEST Software. The definition of the Modbus log is available upon request.

See chapter 5 for more information on the BEST Software.

Terminal assignment:

- Terminal 1: PRS485  
suitable for connecting external devices or a PC
- Terminal 2: NRS485  
suitable for connecting external devices or a PC
- Terminal 3: 5 V DC  
power supply for RS485 BUS
- Terminal 4: 0 V DC  
power supply for RS485 BUS
- Operation of the RS485 BUS:  
Set both DIP switches to ON. Use screened cables for this.

### Подключение кабеля для передачи данных (клеммник X100)

**! Внимание!**  
 Риск повреждения FI!  
 Не подавать напряжение на контакты клеммника X100, даже для теста!

Клеммник X100 может использоваться либо для управления FI через Modbus RTU, либо для программирования и управления преобразователем частоты с помощью BEST Software. Определение протокола Modbus предоставляется по запросу.

Дополнительную информацию по BEST Software см. в главе 5

Назначение клемм:

- Клемма 1: PRS485  
для подключения внешних устройств или компьютера
- Клемма 2: NRS485  
для подключения внешних приборов или компьютера
- Клемма 3: 5 V DC  
питание для RS485 BUS
- Клемма 4: 0 V DC  
питание для RS485 BUS
- Работа RS485 BUS  
Установите оба DIP выключателя в положение ON. Используйте экранированный кабель.

### 5 BITZER Electronics Service Tool (BEST)

Mit der BEST Software und dem BEST Schnittstellen-Konverter (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.

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

#### Schnittstellen-Konverter anschließen für PC-gestützte Verdichter-Parametrierung

Der Schnittstellen-Konverter ermöglicht das Übertragen von Betriebsparametern von einem Computer mit USB-Schnittstelle auf den Frequenzumrichter.

### 5 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.

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

#### Connecting the Interface Converter for PC based Compressor-Parametrisation

The interface converter allows transmission of operating parameters from a computer with USB interface to the frequency converter.

### 5 BITZER Electronics Service Tool (BEST)

С помощью BEST Software и интерфейсного преобразователя BEST (№. 344 314 01), можно подключаться ко всем моделям VARISPEED. BEST Software можно загрузить бесплатно с сайта BITZER.

Для запуска BEST Software необходим компьютер (Windows) с USB интерфейсом.

BEST Software может быть использовано для настройки FI и управления его работой, а также может показать произошедшие последние 10 неисправностей.

#### Подключение интерфейсного преобразователя к ПК для изменения параметров

Интерфейсный преобразователь позволяет передавать рабочие параметры с компьютера (с USB интерфейсом) на преобразователь частоты.

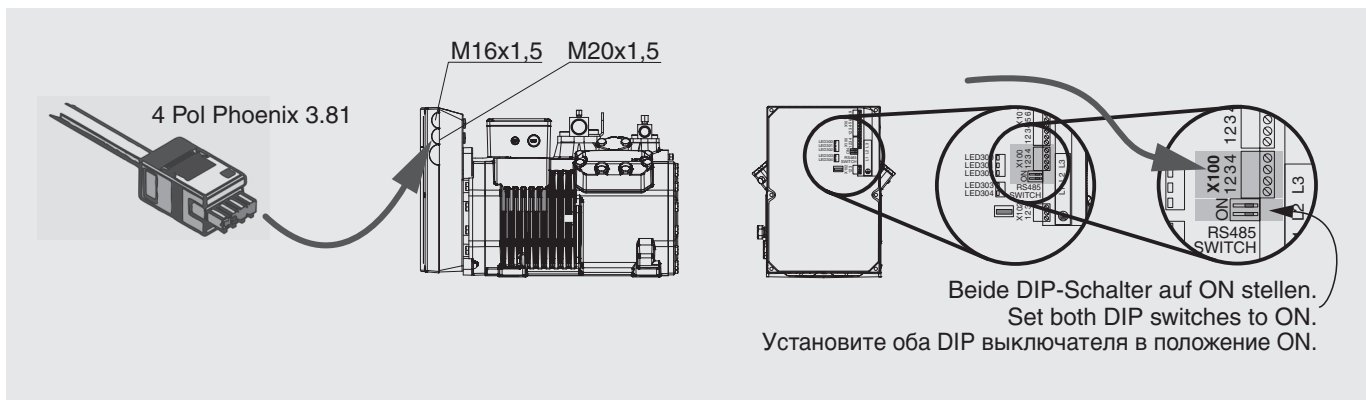


Abb. 4 VARISPEED. F1 anschließen

Fig. 4 Connecting VARISPEED. F1

Рис. 4 Подключение VARISPEED. F1

## 6 Betrieb

### Verdichter ein- und ausschalten

Der Verdichter wird durch ein Hilfsrelais ein- und ausgeschaltet (siehe Prinzipschaltbild Kapitel 4.1, 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 4.1).

### Ölrückführung aus der Anlage

Auf Grund des großen Regelbereichs der Verdichter sind Sauggas- und Druckgas-Leitungen (insbesondere Steigleitungen) unter Berücksichtigung der zum gesicherten Öltransport minimalen Strömungsgeschwindigkeiten auszulegen. Je nach Anlagen-Aufbau und -Steuerung können Doppel-Steigleitungen erforderlich werden.

Zu berücksichtigen ist ebenfalls eine mögliche Ölverlagerung bei längerem Teillast-Betrieb. 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 eine opto-elektronische Ölüberwachung OLC-K1 einzubauen.

## 6 Operation

### Switching the compressor on and off

The compressor is switched on and off via an auxiliary relay (see schematic wiring diagram, chapter 4.1, 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 4.1).

### 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 an opto-electronic oil monitoring device OLC-K1.

## 6 Работа

### Включение и выключение компрессора

Компрессор включается и выключается с помощью промежуточного реле (см. эл. схему, глава 4.1, K8). FI остается под напряжением.

### Обеспечение маслом при пуске

Для достаточного обеспечения компрессора маслом рекомендуется первые 10 секунд после пуска работа компрессора с частотой 40-50 Гц. Это необходимо учитывать при программировании блока управления (B3, см. эл. схему, глава 4.1).

### Возврат масла из системы

Имея широкий диапазон регулирования компрессора, линии всасывания и нагнетания (особенно вертикальные) необходимо проектировать с учетом минимальной скорости потока для возвращения масла. В зависимости от конфигурации и регулирования системы учитывайте необходимость проектирования двойных вертикальных трубопроводов.

Необходимо учитывать возврат масла при долговременной работе с частичной нагрузкой. Особенно это касается систем с одним большим испарителем. Это также относится и к двум параллельно подключенным испарителям, которые имеют адаптивную систему регулирования и могут работать с малым массовым расходом.

Для улучшения возврата масла из системы рекомендуется периодически выводить компрессор на работу с повышенной частотой. Это необходимо учитывать при программировании блока управления (B3, блок управления скоростью вращения).

Для защиты компрессора от недостатка масла рекомендуется установка опто-электронного датчика уровня масла OLC-K1.

### **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.

### **Обеспечение маслом при параллельной установке компрессоров**

При параллельной установке нескольких компрессоров с частотными преобразователями, обеспечение маслом каждого компрессора необходимо производить в соответствии с традиционными схемами. См. KT-602.

**Autorisiertes Fachpersonal**

Diese Arbeit darf nur von Elektro-Fachkräften 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.

**Специалисты, допускаемые к работе**

Эта работа может производиться только квалифицированными электриками! В отношении опыта специалистов и квалификации руководствоваться актуальными директивами.



**Gefahr!**

Lebensgefährliche Spannungen im Frequenzumrichter-Gehäuse! FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen!  
Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.  
**Mindestens 4 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!**  
Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.



**Danger!**

Hazardous voltages in frequency inverter housing!  
Never open FI housing during operation!  
Switch off main switch and protect against restoring power.  
**Wait for at least 4 minutes for capacitors to de-energize!**  
Close the FI housing before restoring power.



**Опасность!**

FI находится под высоким напряжением!  
Никогда не открывайте корпус FI во время работы!  
Выключите главный выключатель и обеспечьте защиту от повторного включения.  
Подождите, не менее 4 минут, пока не разрядятся конденсаторы!  
Закройте корпус FI перед подачей эл. питания.

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  
Hauptschutz K1 ist geschlossen.
- LED303 und LED304, beide grün  
Blinksignal während RS485-BUS-Kommunikation
- LED300 und LED301 leuchten gleichzeitig  
- FU-Stromkreis unterbrechen, bis alle LED erloschen sind.  
- FU wieder einschalten und danach mit Taster S4 manuell entriegeln.

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
- 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.

В левой верхней части корпуса FI находятся пять светодиодов (LED), имеющие следующие состояния:

- LED300, красный  
Отказ FI  
Разблокируйте вручную кнопкой S4.
- LED301, желтый  
Предупреждение  
FI в критическом состоянии, но еще остается в работе.
- LED302, зеленый  
FI находится под напряжением  
Главный контактор K1 включен.
- LED303 и LED304, оба зеленые  
мигают при передаче данных через RS485 BUS
- LED300 и LED301 горят вместе  
- Разорвите эл. цепь FI, пока не погаснут светодиоды  
- Снова включите FI и разблокируйте его вручную кнопкой S4.

## 7.1 Notbetrieb

### Betrieb ohne FU (N1)

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

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

Drehzahl-Regelung 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 Frequenzumrichter-Gehäuse! FU-Gehäuse niemals im Betrieb öffnen!  
Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. **Mindestens 4 Minuten warten bis alle Kondensatoren entladen sind!**  
Vor Wiedereinschalten FU-Gehäuse verschließen.

- Hauptschalter ausschalten.
- Hauptsicherung entfernen.
- Mindestens 4 Minuten warten.

## 7.1 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:

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

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!  
Never open FI housing during operation!  
Switch off main switch and protect against restoring power. **Wait for at least 4 minutes for capacitors to de-energize!**  
Close the FI housing before restoring power.

- Switch off the main switch.
- Remove the main fuses.
- Wait for at least 4 minutes.

## 7.1 Работа в аварийном режиме

### Работа без FI (N1)

В случае отказа преобразователя частоты, компрессор может быть подключен напрямую к эл. сети. Возможные напряжения:

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

В этом случае регулирование скорости невозможно. Компрессор работает от сети с частотой 50 или 60 Гц.

### Подключение компрессора напрямую к питающей эл. сети.

**Опасность!**  
Опасное напряжение в корпусе частотного преобразователя!  
Никогда не открывайте корпус FI во время работы!  
Выключите главный выключатель и обеспечьте защиту от повторного включения. **Подождите, не менее 4 минут, пока не разрядятся конденсаторы!**  
Закройте корпус FI перед подачей эл. питания.

- Отключите главный выключатель.
- Снимите главные предохранители.
- Подождите не менее 4 минут.

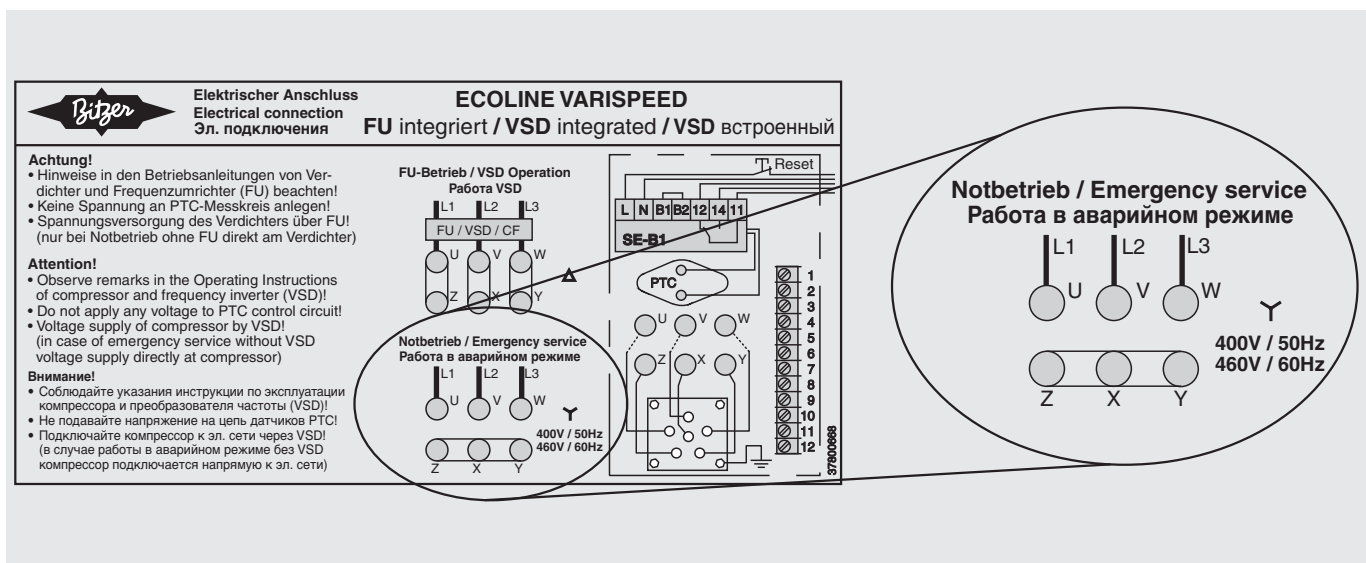


Abb. 5 Aufkleber im Anschlusskasten-Deckel des Verdichters 2DES

Fig. 5 Label in the cover of the terminal box of the compressor 2DES

Рис. 5 Схема эл. подключений на крышке клеммной коробки компрессора 2DES



- 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.
- Anschluss-Skizze für Verdichter-Notbetrieb befindet sich im Anschlusskastendeckel des Verdichters (siehe auch Abb. 5 und 6).
- Kabelverbindung zwischen FU und Verdichter trennen: Im Anschlusskasten des Verdichters das geschirmte FU-Kabel von der Bolzenklemme U/V/W/PE bzw. U1/V1/W1/PE der Motorklemmleiste entfernen. Kabelenden isolieren.
- Verdichter-Motor auf Sternschaltung umrüsten:
  - Kabelbrücken zwischen den Motorbolzen entfernen (Dreieck-Schaltung).
  - Die Bolzenklemme Z/X/Y bzw. W2/U2/V2 der Motorklemmleiste brücken (Sternschaltung, Abb. 5 und 6).
- To dismantle the voltage supply of the frequency inverter: Disconnect the skinners 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 also fig. 5 et 6).
- Disconnect the cable connection between FI and compressor: Remove the screened FI cable from the terminal pins U/V/W/PE respectively 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 Z/X/Y respectively W2/U2/V2 of the terminal strip of the motor (star wiring, fig. 5 and 6).
- Отключите от эл. сети преобразователь частоты: отсоедините провода с клемм L1, L2, L3 и PE в клеммной коробке преобразователя частоты, выньте кабель из FI и заглушите кабельные вводы.
- Схема эл. подключения компрессора для обеспечения работы в аварийном режиме расположена на крышке клеммной коробки (см. рис. 5 и 6).
- Удалите кабель эл. подключения компрессора с FI: Отсоедините экранированный кабель FI с клемм U/V/W/PE и соответственно с клемм мотора U1/V1/W1/PE в клеммной коробке компрессора. Изолируйте концы кабеля.
- Измените подключение обмоток мотора компрессора на «звезду»:
  - Снимите перемычки с клемм мотора («треугольник»):
  - Поставьте перемычку на клеммы Z/X/Y соотв. W2/U2/V2 на клеммной плате мотора («звезда», рис. 5 и 6).

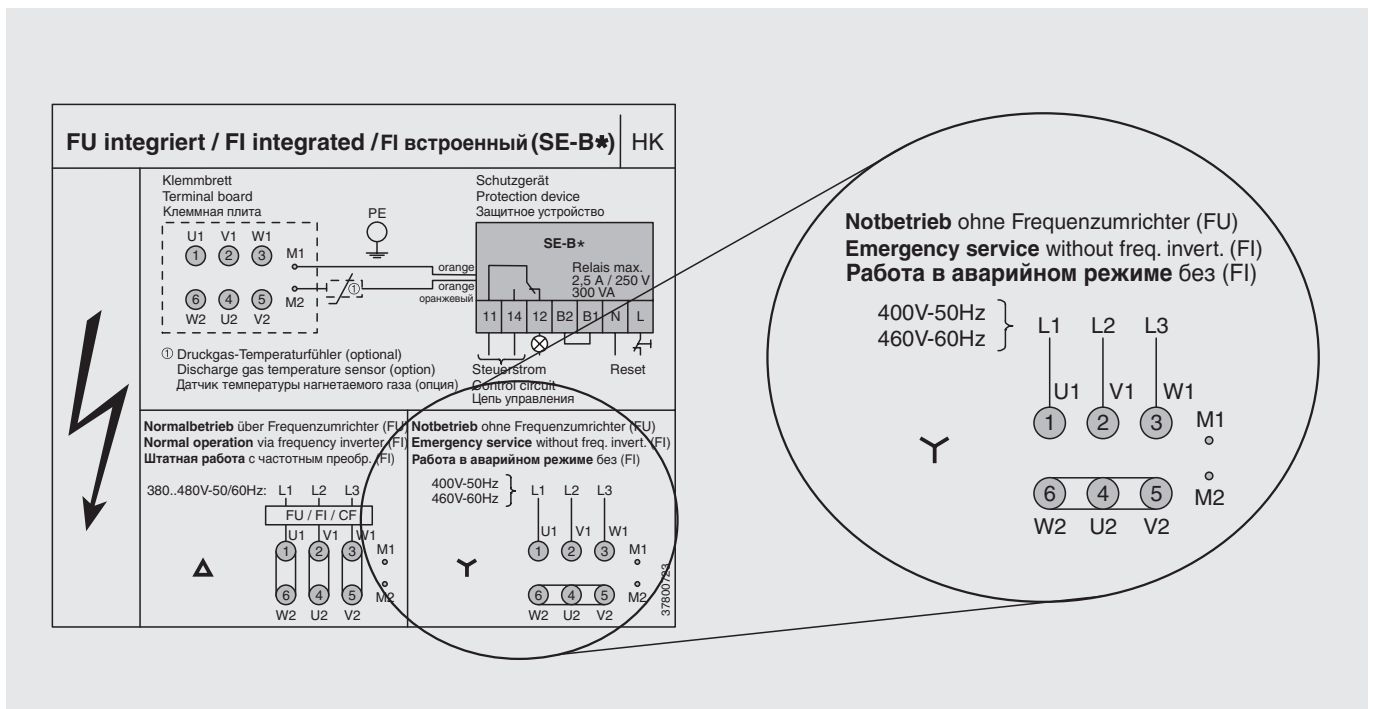


Abb. 6 Aufkleber im Anschlusskasten-Deckel der Verdichter 4FES-4CES

Fig. 6 Label in the cover of the terminal box of the compressors 4FES-4CES

Рис. 6 Схема эл. подключений на крышке клеммной коробки компрессоров 4FES-4CES

### ! Achtung!

Gefahr von Motorschaden!  
Verdichtermotor unbedingt von Dreieck in Stern-Schaltung umrüsten!

- Kabel zwischen Schütz K1 und Verdichter-Motorbolzen 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 U bzw. U1 der Motorklemmleiste anschließen.
  - Phase L2: Kabelader 2 an Bolzenklemme V bzw. V1 der Motorklemmleiste anschließen.
  - Phase L3: Kabelader 3 an Bolzenklemme W bzw. W1 der Motorklemmleiste anschließen.
  - Schutzleiter: Kabelader gn/ge an Bolzenklemme PE der Motorklemmleiste anschließen.
- Deckel des Verdichter-Anschlusskastens schließen.
- Hauptsicherung und Hauptschalter einschalten.
- Wiederinbetriebnahme
- Stromaufnahme aller drei Phasen prüfen.

### ! Attention!

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

- 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 U resp. U1 of the terminal strip of the motor.
  - Phase L2: Connect skinner 2 to terminal pin V resp. V1 of the terminal strip of the motor.
  - Phase L3: Connect skinner 3 to terminal pin W resp. 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.

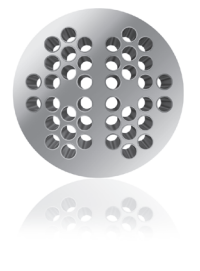
### ! Внимание!

Опасность повреждения мотора!  
Изменение подключения обмоток мотора компрессора с «треугольника» на «звезду» является абсолютно необходимым!

- Подключите кабель с контактора K1 к клеммам мотора компрессора:
  - Для того, чтобы использовать уже существующий кабель для FI, как прямое кабельное соединение, он должен иметь соотв. наконечники.
  - Фаза L1: Подключите провод 1 к клемме U соотв. U1 на клеммнике мотора.
  - Фаза L2: Подключите провод 2 к клемме V соотв. V1 на клеммнике мотора.
  - Фаза L3: Подключите провод 3 к клемме W соотв. W1 на клеммнике мотора.
  - Заземление: Подключите провод gn/ge к клемме PE на клеммнике мотора.
- Закройте крышку клеммной коробки компрессора.
- Установите главный предохранитель и включите главный выключатель
- Перезапуск
- Проверьте потребляемый ток на всех трех фазах.

Notes

Grid of dotted lines for notes.





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

Änderungen vorbehalten // Subject to change // Изменения возможны // 80306002 // 09.2013