



THE HEART OF FRESHNESS

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

KT-210-1 RUS

OCTAGON Verdichter mit angebautem sauggasgekühltem Frequenzumrichter (FU)

Typen

- 2DC-3.F1Y
- 4FC-5.F1Y
- 4EC-6.F1Y
- 4DC-7.F1Y
- 4CC-6.F1Y

Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Verdichter-FU-Einheit
- 3 Technische Daten
- 4 Elektrischer Anschluss
- 5 Betrieb
- 6 Funktions- und Störmeldungen

1 Allgemeines

Frequenzumrichter (FU) werden zunehmend eingesetzt, um die Leistung des Verdichters an den tatsächlichen Kälte-Bedarf 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
- Erhöhte Verdichter-Lebensdauer durch weniger Verdichter-Starts

OCTAGON Compressors with mounted suction gas-cooled Frequency inverter (FI)

Types

- 2DC-3.F1Y
- 4FC-5.F1Y
- 4EC-6.F1Y
- 4DC-7.F1Y
- 4CC-6.F1Y

Content

- 1 General
- 2 Compressor & FI unit
- 3 Technical data
- 4 Electrical connection
- 5 Operation
- 6 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
- Extended compressor life as a result of the reduced number of compressor starts

Компрессор OCTAGON с встро- енным частотным преобр- азователем (FI), охлажда- емый всасываемым газом

Типы компрессоров

- 2DC-3.F1Y
- 4FC-5.F1Y
- 4EC-6.F1Y
- 4DC-7.F1Y
- 4CC-6.F1Y

Содержание

- 1 Общая информация
- 2 Компрессор и частотный преобразователь напряжения (FI)
- 3 Технические данные
- 4 Электрическое подключение
- 5 Работа
- 6 Оповещения о работе и ошибках

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
- Увеличение срока жизни компрессора благодаря уменьшению количества запусков

- Integrierter Sanftanlauf:
Anlaufstrom geringer als bei Stern-Dreieck- oder Teilwicklungs-Anlauf. Dennoch kann – je nach Systemauslegung – Anlaufentlastung erforderlich werden z. B. bei erschwer-ten Start-Bedingungen.
- Geringeres Risiko von Flüssigkeits-schlägen durch verringerte Förder-leistung beim Start.
- In Spitzenlastzeiten kann die Ver-dichterleistung durch Betrieb oberhalb der Netzfrequenz bis zu 70% gegenüber dem Betrieb bei Netz-frequenz 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 vor-gestellt.

- 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.

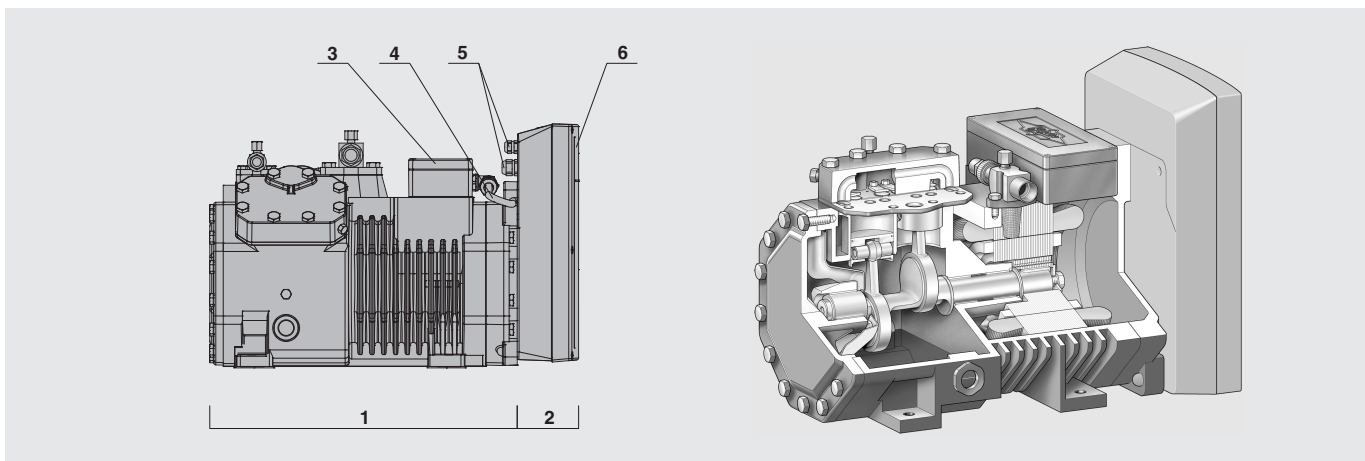
The operating parameters of the frequency inverter are preset for each compressor type.

- Встроенная функция плавного старта: Пусковой ток ниже, чем при запуске с переключением обмоток звезда/треугольник или пуск с разделенными обмотками. Тем не менее, в зависимости от системы, может потребоваться пуск в разгруженном состоянии, например, при тяжелых условиях запуска.
- Уменьшение риска попадания жидкости благодаря уменьшению объемной производительности при старте.
- 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 боковой 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.



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

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

- 1 Компрессор OCTAGON
- 2 Частотный преобразователь (FI)
- 3 Клеммная коробка компрессора
- 4 Электрический кабель между FI и компрессором
- 5 Кабельные вводы в корпус FI
- 6 Корпус FI

Abb. 1 Verdichter-FU-Einheit

Fig. 1 Compressor & FI unit

Рис. 1 Компрессор 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
 - 2 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 Steuer-Charakteristika

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
 - 2 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 с встроенным частотным преобразователем FI

2.1 Комплект поставки

- Компрессор
 - Мотор с датчиками температуры PTC и защитным реле SE-B1
 - запорный всасывающий и нагнетательный клапан
 - 4 вибропоры
 комплект поставки для стандартного компрессора
- Обмотки мотора подключены перемычками «треугольником» для работы с FI
- Частотный преобразователь FI
 - охлаждается всасываемым газом
 - монтируется непосредственно на боковой крышке компрессора, большая площадь контакта
 - запрограммирован в соответствии с типом компрессора
 - 2 кабельных ввода в корпус FI (см. Технические характеристики)
- Электрический кабель между компрессором и FI
 - полностью подключен
 - с защитным экраном
- Электрическое подключение FI
 - клеммная колодка на болтах для подключения питающих проводов и заземления
 - клеммы для подключения управляющих сигналов

2.2 Назначение

Компрессор с FI управляется регулятором высокого уровня (электрическая диаграмма поз. B1 и B3). При таком использовании FI может работать с предустановленными параметрами.

Запрограммированные параметры

Два типа внешнего управляющего сигнала запрограммированы в FI - 0 .. 10 Вольт или 4-20 мА (характеристики смотри на рис. 2). Соответствующий управляющий сигнал подключается к своему входу в клеммной колодке X101.

- 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 Verdichterfrequenz (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).

- Аналоговый управляющий сигнал 0 .. 10 Вольт (Рис. 2а), подключается к клеммам 2 и 8
- Аналоговый управляющий сигнал 4 .. 20 mA (Рис. 2b), подключается к клеммам 1 и 8
Можно использовать аналоговый управляющий сигнал 0 .. 20 mA запрограммировав FI под этот управляющий сигнал

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

Диапазон регулирования

Диапазон регулирования частоты компрессора следующий:

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

Частота компрессора определяется управляющим сигналом (рисунок 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 регуляторе (B3).

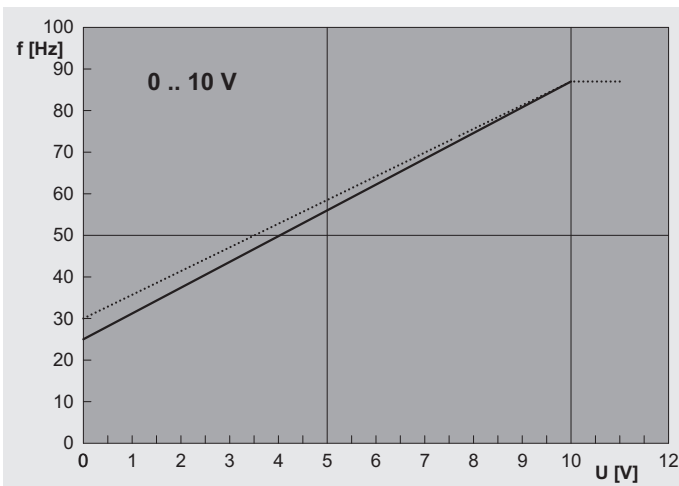


Abb. 2 Kennlinien der beiden Standard-Steuercharakteristika
gestrichelte Linie: 2-Zylinder-Verd.
durchgezogene Linie: 4-Zylinder-Verdichter

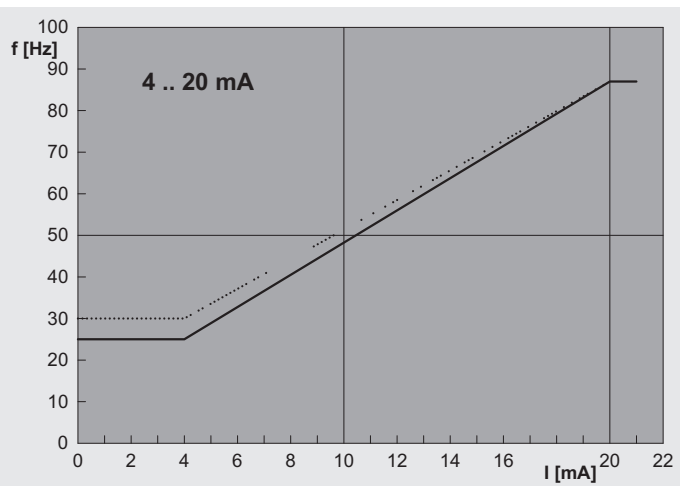


Fig. 2 Characteristic curves of the two standard control characteristics
Dotted line: 2-cylinder compressor
Continuous line: 4-cylinder compressor

Рис. 2 График для двух стандартных управляющих сигналов
2-х цилиндровый компрессор – пунктирная линия,
4-х цилиндровый – сплошная линия

3 Technische Daten

Frequenzumrichter (FU)

- Betriebsspannung
 - 400 .. 480 V/3/50 Hz
 - 400 .. 480 V/3/60 Hz
 - Spannungstoleranz jeweils $\pm 10\%$
 - andere Spannungen auf Anfrage
- Kabeldurchführung am Gehäuse
 - 1 x M20 x 1,5 mm für Kabeldurchmesser 7 .. 13 mm
 - 1 x M16 x 1,5 mm für Kabeldurchmesser 4,5 .. 10 mm
- Netzanschluss (L1, L2, L3) und Erdung)
 - Anschlusskabel max. 10 mm²
- Steuerleitungen an den Klemmleisten X100, X101 und X102
 - Anschlusskabel max. 1,5 mm²

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
 - other voltages upon request
- Cable bushing on the housing
 - 1 x M20 x 1.5 mm for cable diameters 7 .. 13 mm
 - 1 x M16 x 1.5 mm for cable diameters 4.5 .. 10 mm
- Mains connection (L1, L2, L3) and grounding
 - connecting cable max. 10 mm²
- Control lines on the terminal strips X100, X101 and X102
 - connecting cable max. 1.5 mm²

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
 - min. 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 В/3/50 Гц
 - 400 .. 480 В/3/60 Гц
 - допуск напряжения $\pm 10\%$
 - другое напряжение по запросу
- Кабельный ввод в корпус
 - 1 x M20 x 1,5 мм для кабеля диаметром 7 .. 13 мм
 - 1 x M16 x 1,5 мм для кабеля диаметром 4,5 .. 10 мм
- Главные подключения (фазы L1, L2, L3) и заземление
 - подключаемый кабель max 10 мм²
- Линии управления штекерные разъемы X100, X101 и X102
 - Подключаемый кабель max 1,5 мм²

Специальные линии управления для FI

- Линия коммуникации X100
 - Шина RS 485 BUS
 - Использовать экранированный кабель.
- Провода для управляющего сигнала
 - Штекерный разъем X101
 - Клеммы 1, 2 и 8
 - Использовать экранированный кабель. Клеммы 1 и 8: вход 4 .. 20 mA
 - Клеммы 2 и 8: вход 0 .. 10 В
- Цифровые входы
 - Штекерный разъем X101
 - Клеммы с 3 по 6
 - Использовать экранированный кабель, рекомендуются позолоченные контакты
 - Требования к потенциально свободному контакту. Коммутирующее напряжение 24 В постоянного тока (DC) max. 150 mA
- Аварийное реле X102
 - max. нагрузка на контакты (AC) 250 В, 2 А, 500 Вт
 - max. нагрузка на контакты (DC) 25 В, 3 А, 75 Вт
 - 50 В, 1,5 А, 75 Вт
 - min нагрузка на контакты (AC или DC) 24 В AC, 100 mA
 - 24 В 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 dia-
gram)
- 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 реле защиты компрессора SE-B1

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

Выбор дополнительного предохранителя (F3) и магнитного пускателя

- Частотный преобразователь FI
- 25 А рекомендуется
- 32 А максимум
- Компрессор
(реле защиты SE-B1)
Рекомендуемый предохранитель:
4 А
- Главный магнитный пускатель для FI
- K1 (смотри электрическую
схему)
- должен быть «нормально
разомкнутым»
Магнитный пускатель должен
полностью обесточить компрессор-
FI после выключения.

Минимальные требования по использованию токового устройства защитного отключения

Применяйте токовое устройство защитного отключения тип В, чувствительного ко всем видам тока, дифференциальный ток утечки 100 mA, если защищать от максимального тока утечки. Такое защитное реле не обеспечивает защиту людей.

Для защиты персонала используйте дополнительное защитное устройство!

Класс защиты

- Клеммная коробка компрессора IP 65
- Корпус частотного преобразователя IP 54

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 4FC-5.F1 bis 4CC-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

B1Regler EIN/AUS
 B3Regler für Verdichter-Drehzahl
 F1Hauptsicherung
 F3Steuersicherung
 F5Hochdruckschalter
 F6Niederdruckschalter
 F12Sicherung der Ölsumpfheizung
 H1Signallampe „Übertemperatur (Motor und Druckgas)“
 H2Signallampe „Störung der Ölversorgung“
 H3Signallampe „Sammelstörung“
 H8Signallampe „FU-Störung“
 K1Hauptschütz
 K8Hilfsrelais FU
 K2TZeitrelais „Pausenzeit“ 120 s
 K4TZeitrelais „Alarmverzöger.“ 5 s
 M1Verdichter
 N1Frequenzumrichter (FU)
 Q1Hauptschalter
 R1-6 ..PTC-Fühler in Motorwicklung
 R7Druckgas-Temperaturfühler (Option)
 R8Ölsumpfheizung (Option)
 S1Steuerschalter
 S2Entriegelung „Übertemperatur (Motor / Druckgas)“
 S3Entriegelung „Ölmangel“
 S4Entriegelung „FU-Störung“
 Y2Magnetventil „Flüssigkeitsleitung“
 SE-B1Verdichter-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 4FC-5.F1 to 4CC-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

B1Regulator ON/OFF
 B3Regulator for compressor speed
 F1Main fuse
 F3Control circuit fuse
 F5High pressure cut out
 F6Low pressure cut out
 F12Fuse of crankcase heater
 H1Signal lamp “over temperature (motor and discharge gas)”
 H2Signal lamp “oil supply fault”
 H3Signal lamp “main fault”
 H8Signal lamp “FI fault”
 K1Main contactor
 K8Auxiliary relay FI
 K2TTime relay “pause time” 120 s
 K4TTime relay “alarm delay” 5 s
 M1Compressor
 N1Frequency inverter (FI)
 Q1Main switch
 R1-6 ..PTC sensors in motor windings
 R7Discharge gas temperature sensor (option)
 R8Crankcase heater (option)
 S1Control switch
 S2Fault reset “over temperature (motor / discharge gas)”
 S3Fault reset “lack of oil”
 S4Fault reset “FI fault”
 Y2Solenoid valve “liquid line”
 SE-B1Compressor protection device
 OLC-K1....Opto-electronical oil level monitoring (option)

4 Электрическое подключение

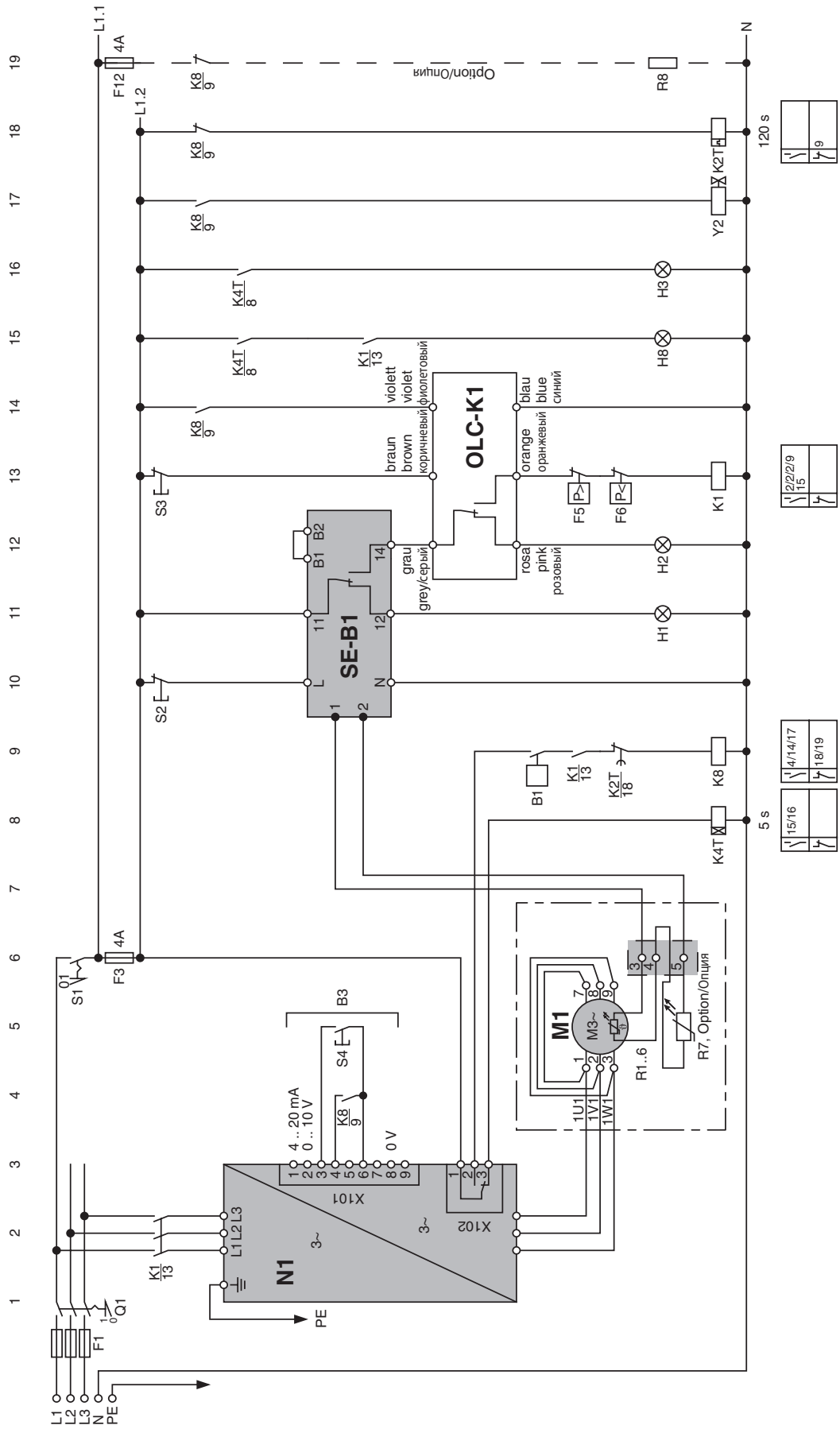
Подключите компрессор и FI согласно электрической схемы. Смонтируйте кнопки S1-S4 на панели.

4.1 Электрическая схема

Электрическая схема включает опто-электронный датчик уровня масла (опция только для 4FC-5.F1 – 4CC-6.F1). При отсутствии данной опции из схемы исключаются компоненты S3 и H2. В этом случае, магнитный пускатель K1 и контакты защитных реле давлений F5 и F6 подключаются к входу 14 реле SE-B1 (линия 12 электрической схемы).

Условные обозначения

B1Кнопка включения On/Off
 B3Подключения к регулятору
 F1Главные плавкие предохранители
 F3Плавкий предохранитель цепи управления
 F5Реле высокого давления
 F6Реле низкого давления
 F12Плавкий предохранитель картерного нагревателя
 H1Лампочка аварии «Высокая температура мотора и нагнетания»
 H2Лампочка аварии «Отсутствие масла»
 H3Лампочка аварии «Главная ошибка»
 H8Лампочка аварии «Отказ FI»
 K1Главный магнитный пускатель
 K8Дополнительное реле FI
 K2TРеле времени 120 сек.
 K4TРеле времени «Задержка аварийного сигнала» 5 сек.
 M1Компрессор
 N1Частотный преобразователь напряжения FI
 Q1Главный рубильник
 R1-6Датчики PTC температуры обмоток мотора
 R7Датчик температуры нагнетания (опция)
 R8Подогреватель картера (опция)
 S1Выключатель
 S2Сброс ошибки «Перегрев (мотор/нагнетание)»
 S3Сброс ошибки «Отсутствие масла»
 S4Сброс ошибки «Отказ FI»
 Y2Соленоидный клапан жидкостной линии
 SE-B1Реле защиты компрессора
 OLC-K1Опто-электронный контроль уровня масла (опция)



Details zum Anschluss siehe Innenseite des Anschlusskastens.
 Details concerning connections see inside the terminal box.
 Детальную информацию о подключениях мотора смотри внутри клеммной коробки.

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 5 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 5 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 (рисунок 3).



Опасность!

Все элементы FI имеют высокое напряжение, пока не разрядятся конденсаторы!

Перед тем как снимать крышку корпуса FI убедитесь, что компрессор и FI обесточены.

Выключите главный рубильник Q1, снимите плавкие предохранители F1!

Подождите не меньше 5 минут!

Основные подключения

Снимите крышку корпуса FI и штекерные разъемы X100, X101 и X102. Поднимите вверх защитную пластиковую крышку с правой стороны. Под ней находятся винтовые клеммы для присоединения фазовых проводов L1, L2, L3 и провода «Земля». Смотри рисунок 3. Подключите кабели согласно обозначениям на крышке и электрической схеме. Соблюдайте стандарты безопасности EN 60204, EN 60335 и национальные правила электрической безопасности.

Моменты затяжки винтов

- Главные подключения: 1,2 – 1,5 Нм
- «Земля»: 3,4 Нм

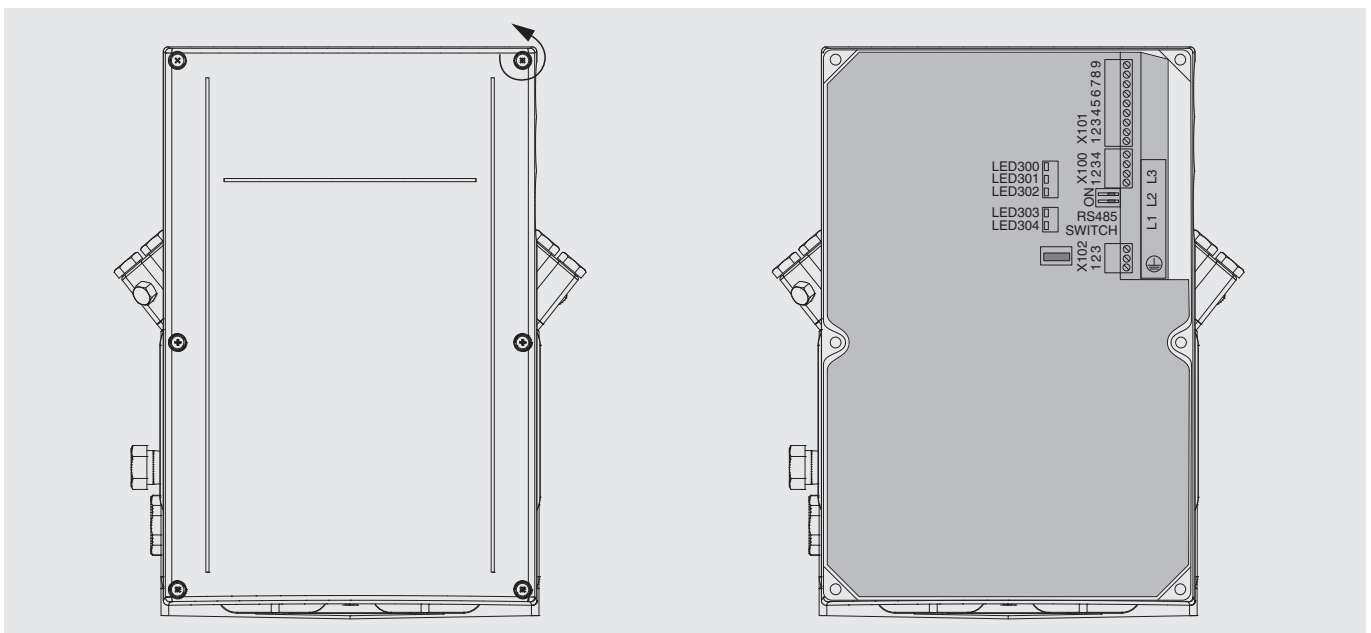


Abb. 3 FU-Gehäuse

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 изнутри
серое: пластиковая крышка

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

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

Поставьте обратно черную пластиковую крышку. Вставьте штекерные разъемы X100, X101 и X102 и прикрутите крышку корпуса FI.

! 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.

! 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.

! Внимание!
Риск повреждения FI!
Перед подачей напряжения убедитесь, что оно соответствует указанному на шильдике. Рабочее напряжение для FI смотри главу 3, Технические характеристики.

Steuerleitungen anschließen (Klemmleiste X101)

Connect the control lines (terminal strip X101)

Подключение линий управления (штекерный разъем X101)

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

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

! Внимание!
Риск повреждения FI!
Не подавать напряжение выше 24 В на контакты штекерного разъема X101, даже для теста.

Klemmleiste X101 entsprechend Prinzipschaltbild verkabeln (Kap. 4.1).

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

Подключите провода к штекерному разъему X101 согласно электрической схемы (глава 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.

- 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.

- Подключитесь к клеммам 1 / 8 или 2 / 8 регулятора В3. Используйте экранированный кабель.
- 1 / 8: токовый управляющий сигнал
- 2 / 8: управляющий сигнал с напряжением
Описание характеристик управляющих сигналов смотри главу 2.2.
- Вспомогательное реле FI (K8) Подключается к контактам 4 / 6. Используйте экранированный кабель, рекомендуется позолоченный наконечник.
- Кнопка сброса ошибки FI (S4) Подключается к контактам 3 / 6. Используйте экранированный кабель, рекомендуется позолоченный наконечник.

Störmelderelais anschließen (Klemmleiste X102)

Connect the alarm relay (terminal strip X102)

Подключение аварийного реле (штекерный разъем X102)

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

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

Подключите провода к штекерному разъему X102 согласно электрической схемы (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 bietet eine BUS-Schnittstelle für:

- Handbediengerät LCD (Option)
- Compressor **C**ontrol and **P**rotection Module CPM1 (auf Anfrage)

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 provides a BUS interface for:

- Hand-held terminal LCD (option)
- Compressor **C**ontrol and **P**rotection Module CPM1 (upon request)

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 линии комму- никации (штекерный разъем X100)

! Внимание!
Риск повреждения FI!
Не подавать ни какое напряжение на контакты штекерного разъема X100. Даже для теста

Штекерный разъем X100 позволяет подключить:

- Ручной терминал с LCD экраном (опция)
- Модуль CPM1 для защиты и контроля компрессора (по требованию)

Назначение портов ввода:

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

5 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-elektronischen Ölüberwachung OLC-K1 einzubauen.

5 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.

5 Работа

Включение и выключение компрессора

Компрессор включается и выключается с помощью вспомогательного реле (смотри электрическую схему глава 4.1, K8). Частотный преобразователь FI остается под напряжением.

Обеспечение маслом при пуске

Для достаточного обеспечения компрессора маслом рекомендуется первые 10 секунд после старта работа компрессора с частотой 40-50 Гц. Это необходимо учитывать при программировании регулятора высокого уровня (B3, смотри электрическую 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 относится и к двум параллельно подключенным испарителям, которые имеют систему регулирования и могут работать с маленьким объемным расходом.

Для улучшения возврата масла из системы рекомендуется периодически выводить компрессор на работу с повышенной частотой. Это необходимо учитывать при программировании регулятора высокого уровня (B3, регулирование скорости).

Для защиты компрессора от недостатка масла рекомендуем устанавливать опто-электронный датчик 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. Техническую информацию KT-602.

6 Funktions- und Störmeldungen

6 Functional and failure messages

6 Оповещения о работе и ошибках

Autorisiertes Fachpersonal

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



Gefahr!

FU ist unter Hochspannung!
Äußerste Vorsicht walten lassen, wenn der FU-Gehäusedeckel im Betrieb entfernt wird!
Zugang absperren!
Keinesfalls in das FU-Gehäuse fassen!

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

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.



Danger!

High voltage is applied to the FI!
Proceed with utmost care when removing the FI housing cover during operation!
Lock access!
Never reach into the FI housing!

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.

Квалифицированный персонал

Эта работа может производиться только обученными электриками. Электрические линии подключаются только квалифицированными и опытными специалистами.



Опасность!

В FI применяется высокое напряжение!
Будьте предельно внимательны, когда снимаете крышку FI во время работы!
Не касайтесь частей внутри корпуса FI!

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

- LED300, красный
Отказ FI
Используя кнопку S4 разблокируйте вручную.
- LED301, желтый
Предупреждение
FI в критическом состоянии, но еще остается в работе.
- LED302, зеленый
Нормальная работа FI находится под напряжением
Главный магнитный пускатель K1 включен.
- LED303 и LED304, оба зеленые
горят при передаче данных через шину RS485 BUS.
- LED300 и LED301 горят вместе
 - Разорвите электрическую цепь FI, пока диоды не погаснут.
 - Включите снова FI и разблокируйте его вручную, используя кнопку S4.



BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrünnelestraße 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 // Изменения возможны // 80305801 // 04.2012