



THE HEART OF FRESHNESS

TECHNICAL INFORMATION

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

KT-230-1 RUS

Модуль управления для поршневых компрессоров ECOLINE Оригинальный документ Русский язык	2
Compressor control module for ECOLINE reciprocating compressor Translation of the original document English	16

CM-RC-01

Для специалистов по монтажу,
компетентных в сфере электрооборудования
Electrically skilled installer



Содержание

1 Введение	3
2 Безопасность	3
2.1 Специалисты, допускаемые к работе	3
2.2 Остаточная опасность	3
2.3 Указания по технике безопасности.....	3
2.3.1 Общие указания по технике безопасности	4
3 Технические данные	4
3.1 Варианты исполнения	5
3.2 Чертежи с указанием размеров	6
4 Функции контроля и управления	7
4.1 Функции управления.....	7
4.2 Функции контроля и защиты	7
5 Электрическое подключение	8
5.1 Принципиальная эл. схема для пуска с разделенными обмотками	8
5.2 Принципиальная эл. схема для пуска по схеме «звезда-треугольник»	8
5.3 Условные обозначения на принципиальных эл. схемах.....	8
5.4 Функция пуска мотора	11
5.5 Кабельные подключения в состоянии поставки.....	11
5.6 Реле высокого давления	11
6 Подключение кабелей	11
6.1 Необходимые эл. подключения к модулю CM-RC-01	12
6.2 Опциональные эл. подключения	12
6.3 Управление CRII-системой при помощи контроллера системы	13
6.3.1 Управление через аналоговый сигнал	13
6.3.2 Управление через Modbus-интерфейс.....	13
6.4 Подключение модуля управления к BEST Software.....	13
7 Защитные функции	13
8 Контроль рабочих параметров с помощью BEST Software	14
8.1 Обмен данными через BEST Software	14
8.2 Конфигурирование CM-RC-01 с помощью BEST Software	29
8.2.1 Настройка текущего времени	15
8.2.2 Проверка функции запуска мотора	15
8.2.3 Активация контроля области применения	15
8.3 Журнал данных	15

1 Введение

Модуль управления компрессором CM-RC-01 объединяет все электронные периферийные устройства компрессора:

Модуль CM-RC-01 позволяет осуществлять контроль за всеми значимыми рабочими параметрами поршневого компрессора: за температурой мотора и газа на нагнетании, за снабжением маслом и областью применения. Он защищает компрессор от работы в критических условиях. Модуль практически бесступенчато регулирует производительность компрессора в соответствии с требованием вышестоящего контроллера системы. Он управляет регуляторами производительности, охлаждением компрессора, подогревателем масла и при необходимости системой плавного пуска и обеспечивает подачу питания связанным компонентам. Кроме того, он управляет включением и отключением контакторов мотора во время запуска. Дополнительные реле времени теперь не нужны.

Модуль управления компрессором может устанавливаться на заводе на поршневые компрессоры типа 4VES-6Y - 8FE-70(Y) в качестве опции. При этом возможно несколько вариантов исполнения.

Посредством BEST Software в процессе работы могут отслеживаться многочисленные рабочие параметры компрессора, например, рабочая точка в области применения. Эти данные сохраняются и позволяют проводить диагностику работы системы. На рабочее состояние модуля управления компрессором указывают четыре цветных диода (LED).

Эта Техническая информация описывает функции контроля и управления, электрический монтаж модуля управления компрессором и обмен данными посредством BEST Software.

2 Безопасность

Компрессоры и модули управления компрессорами соответствуют современному уровню развития техники и действующими нормативами. При их разработке особое внимание было уделено безопасности пользователя.

В дополнение к этой технической информации должны соблюдаться указания инструкции по эксплуатации KB-104.

Инструкцию по эксплуатации KB-104 и данную техническую информацию держите поблизости в течение всего срока службы компрессора!

Также соблюдайте требования следующей технической документации:

Номер	Тема
KT-101	CRII: система регулирования производительности
KT-110	Разгрузка при пуске
KT-130	Система CIC
KT-140	Дополнительное охлаждение
KT-150	Подогреватель масла
KT-170	Контроль давления масла
DT-300	OLC-D1: опико-электронной контроль уровня масла
KG-230	Программирование и управление

2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все (без исключения) работы на компрессорах, холодильных системах и их электронных дополнительных аксессуарах должны осуществляться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и компетенция специалистов должны соответствовать действующим в каждой отдельной стране предписаниям и директивам.

2.2 Остаточная опасность

Компрессоры и электронные дополнительные аксессуары могут являться источниками неизбежной остаточной опасности. Поэтому каждый человек, работающий на этом оборудовании, должен внимательно прочитать данный документ! Обязательные для соблюдения предписания:

- специальные правила техники безопасности и нормы (например, EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- директивы ЕС,
- национальные предписания.

2.3 Указания по технике безопасности

Это указания, направленные на предотвращение опасных ситуаций. Указания по технике безопасности следует соблюдать неукоснительно!



ВНИМАНИЕ!

Указания на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к повреждению оборудования.



ОСТОРОЖНО!

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к травмам легкой тяжести персонала. серьезной опасности для персонала.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к серьезным травмам персонала.



ОПАСНОСТЬ!

Указание на опасную ситуацию, игнорирование которой непосредственно ведет к серьезным травмам персонала.

2.3.1 Общие указания по технике безопасности

При выполнении работ на компрессоре:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Компрессор находится под давлением! Возможны серьезные травмы. Сбросьте давление из компрессора! Оденьте защитные очки!

При выполнении всех работ с электрикой и/или с электроникой:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность электрического удара! Перед выполнением работ в клеммной коробке, в корпусе модуля и на электрических проводах: отключите главный выключатель и обеспечьте защиту от повторного включения! Перед повторным включением закройте клеммную коробку и корпус модуля!



ВНИМАНИЕ!

Существует возможность повреждения или выхода из строя модуля управления компрессором! Не подавайте напряжение на клеммы клеммных колодок CN7 – CN12, в том числе и для проверки! Максимальное напряжение на клеммы клеммной колодки CN13 – 10 V! Максимальное напряжение на клемму 3 клеммной колодки CN14 - 24 V, на другие клеммы напряжение не подавайте!

3 Технические данные

Модуль управления компрессором	
Рабочее напряжение	115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, макс. 600 VA
Требуемый предохранитель	4 А инерционный (при 230 V) / 8 А инерционный (при 115 V)
Входы и выходы, а также периферийные устройства	
Релейные выходы для контакторов мотора	Клеммная колодка CN2 Длительно допустимый ток, не более 2.5 А Коммутируемое напряжение 250 V AC Максимальный коммутируемый ток 2.5 А Коммутируемая мощность 300 VA (индуктивная нагрузка) (NC контакт: D300, NO контакт: C300)
Выходы напряжения для периферийных устройств	Клеммная колодка CN3: Реле высокого давления, CN4: Подогреватель масла, CN5: Дополнительный вентилятор, CN6: Электромагнитные клапаны 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, в соответствии с выбранным рабочим напряжением модуля CM-RC-01. Выбирайте соответствующие периферийные устройства!
Опциональный датчик температуры (R11)	Клеммная колодка CN11 Подключение подходит для датчиков температуры PT100 с диапазоном измерения -40 ° C .. 100°C
Аналоговый сигнал для регулирования производительности	Клеммная колодка CN13 0 .. 10 V DC, ±2% при 100% при макс. 1 mA
Modbus-соединение	Клеммная колодка CN14 Modbus-RTU, RS485
Соединительный кабель	
Кабель для силовых подключений	Клеммные колодки CN1-CN6 Клеммы подходят для кабеля с максимальным сечением 2.5 mm ² (AWG 12) Размеры поперечных сечений кабелей подбирайте в соответствии с местными предписаниями!

	Используйте медные кабели с оболочкой, которая выдерживает как минимум 85°C. Качество кабеля выбирайте в зависимости от места его монтажа, например, кабель устойчивый к солнечному излучению и/или маслостойкий кабель.
Кабель для управляющих сигналов и сигналов датчиков	Клеммные колодки CN7-CN14 Клеммы подходят для кабеля с максимальным поперечным сечением 1.5 mm ² (AWG 16). Размеры поперечных сечений кабелей подбирайте в соответствии с местными предписаниями! Используйте медные кабели с оболочкой, которая выдерживает как минимум 85°C. Качество кабеля выбирайте в зависимости от места его монтажа, например, кабель устойчивый к солнечному излучению и/или маслостойкий кабель.
Имеющиеся в распоряжении кабельные вводы в корпусе модуля	При стандартном исполнении: 2 x M25, 2 x M20, 1 x M16, каждый с резьбовым соединением. При варианте исполнения А и В: 1 x M25, 2 x M20, 1 x M16, каждый с резьбовым соединением.
Характеристики модуля управления компрессором	
Класс защиты	Корпус модуля в состоянии поставки: IP65 для компрессоров типа 4VES-6Y..6FE-50(Y), IP54 для компрессоров типа 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) Модуль управления без корпуса модуля: IP00
Внутренняя защита	Клеммные колодки CN4-CN6 Эта защита от перегрузки по току защищает модуль CM-RC-01 в том случае, если в одном из подключенных компонентов (подогревателе масла, дополнительном вентиляторе или в электромагнитном клапане) возникает короткое замыкание. В BEST Software или через Modbus выдаётся соответствующее предупреждение.
Место монтажа	Допустимые температуры окружающей среды: -30 °C .. +70°C Допустимая относительная влажность: 5% .. 95% (EN 60721-3-3 класс 3К3 или 3С3) Максимально допустимая высота над уровнем моря: 2 000 m
ЭМС	Модуль управления соответствует Директивам Европейского союза 2014/30/EU и 2004/108/EG о электромагнитной совместимости Помехоустойчивость: Стандарт EN 61000-6-1: 2007, помехоустойчивость для жилой, офисной сферы, а также небольших предприятий. Стандарт EN 61000-6-2: 2005, помехоустойчивость для промышленной сферы. Излучение помех: Стандарт EN 61000-6-3: 2007 + A1:2011, излучение помех для жилой, офисной сферы, а также небольших предприятий.

Модуль управления обеспечивает внутри устройства подачу напряжения на периферийные устройства (электромагнитные клапаны, дополнительный вентилятор, устройство для контроля уровня масла и подогреватель масла) и на клеммные колодки CN7-CN12.

3.1 Варианты исполнения

Модуль управления компрессором может предустанавливаться на заводе на поршневые компрессоры типа 4VES-6Y - 8FE-70(Y) в качестве опции. При этом возможно несколько вариантов исполнения.

Стандартное состояние поставки

Стандартное состояние поставки в Таблице на стр. 6 обозначается как «Стандарт». Эти компоненты уже полностью смонтированы и эл. подключены.

Варианты исполнения А и В

Дополнительно к стандартному исполнению оба эти варианта исполнения содержат дополнительные компоненты, которые при поставке уже полностью смонтированы и эл. подключены. В таблице эти функции обозначены буквами «А» и «В».

Дополнительные компоненты

Как «Опция» в таблице обозначены компоненты, которые могут устанавливаться дополнительно. Они поставляются в отдельной упаковке и должны быть смонтированы, эл. подключены и активированы при помощи BEST Software.

	4VES-6Y.. 4NES-20(Y)	4JE-13Y.. 4FE-35(Y)	6JE-22Y.. 6FE-50Y	8GE-50(Y).. 8FE-70(Y)
Датчики температуры обмоток мотора (R1..R6)	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Датчик температуры газа на нагнетании (R7)	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Устройство для контроля масла (F4)	Стандарт: OLC-D1, опто-электронный контроль уровня масла	Стандарт: DP-1: реле давления масла	Стандарт: DP-1: реле давления масла	Стандарт: DP-1: реле давления масла
2 регулятора производительности (Y3-1 и Y3-2)	A: CR11-1 и CR11-2	A: CR11-1 и CR11-2	A: CR11-1 и CR11-2	A: CR11-1 и CR11-2
Разгрузка при пуске (Y1)	B: SU	B: SU	B: SU	
Регулятор производительности (Y3-2)	B: CR11-2	B: CR11-2	B: CR11-2	
3-й регулятор производительности (Y3-3)			Опция: CR11-3	
Контроль области применения: Датчик высокого давления (B6) и датчик низкого давления (B7)	Опция	Опция	Опция	Опция
Дополнительный вентилятор (M2)	Опция	Опция	Опция	
Дополнительное охлаждение посредством системы CIC (Y5)	Опция	Опция	Опция	
Опциональный температурный датчик (R11)	Опция	Опция	Опция	Опция

Таб. 1: Варианты оснащения модуля CM-RC-01 при поставке и возможные дополнительные компоненты

Информация

В процессе вывода модуля на рынок еще не все компоненты доступны для всех напряжений сети эл. питания, это также относится к системе CIC и варианту оснащения В. При этом CM-RC-01 уже может управлять разгрузкой при пуске. Указания относительно переоснащения предоставляются по запросу.

3.2 Чертежи с указанием размеров

На данных чертежах представлены варианты оснащения «А» или «В». Предсмонтированные при поставке опциональные устройства и возможные доп. компоненты отличаются в зависимости от серии компрессора, см. главу Варианты исполнения, стр. 5.

Модуль CM-RC-01 с компрессорами типа 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)

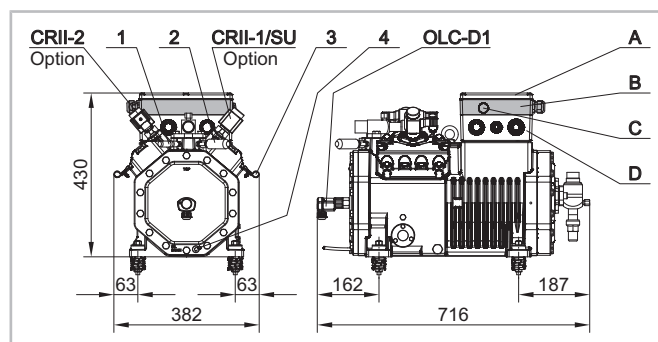


Рис. 1: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y) с модулем CM-RC-01

Позиции присоединений

1	Датчик температуры газа на нагнетании
2	Позиция присоединения для реле высокого давления
3	Держатель кабеля
4	Подогреватель масла
A	Крышка клеммной коробки

Позиции присоединений	
B	Корпус модуля (серый)
C	LED-смотровое стекло
D	Клеммная коробка

Чертежи с указанием размеров для компрессоров типа 4JE-13Y..8FE-70(Y) предоставляются по запросу.

В процессе вывода модуля на рынок, реле высокого давления (32 bar) монтируется на поз. 2 и эл. подключается к модулю CM-RC-01. Для компрессоров типа 4VES-6Y - 4NES-20(Y) применяется прессостат высокого давления. Для всех остальных компрессоров применяется ограничитель высокого давления.

4 Функции контроля и управления

4.1 Функции управления

В этой главе описываются все функции управления, включая опциональные.

Регулирование производительности посредством CRII-системы

Модуль CM-RC-01 обеспечивает практически бесступенчатое регулирование производительности компрессора в соответствии с установочным значением, заданным вышестоящим контроллером системы. Это обеспечивается переключением электромагнитных клапанов. Производительность 4-цилиндровых компрессоров, оснащенных 2-мя регуляторами производительности, и 6-цилиндровых компрессоров, оснащенных 3-мя регуляторами производительности, изменяется в диапазоне от 100% до 10%, 8-цилиндровых компрессоров от 100% до 50%.

Если установлено устройство «разгрузки при пуске», то количество блоков цилиндров, имеющих в распоряжении для регулирования производительности, уменьшается на один. Соответственно и уменьшается диапазон регулирования производительности.

Разгрузка при пуске (SU)

Устройство разгрузки при пуске SU может устанавливаться на 4 и 6-цилиндровых компрессоры. Модуль CM-RC-01 управляет работой электромагнитного клапана и обеспечивает разгруженный пуск компрессора.

Охлаждение компрессора

Модуль управления компрессором включает дополнительный вентилятор, когда температура нагнетаемого газа превышает 120°C и выключает его снова, когда температура снижается до 100°C. Когда температура нагнетаемого газа достигает 135°C, система CIC сначала включается в пульсирующем режиме, а начиная со 140°C, в непрерывном режиме. Пока система CIC активна, компрессор может эксплуатироваться только в верхнем диапазоне частичной нагрузки. Для 4-цилиндровых компрессоров граница диапазона регулирования производительности составляет 50% и 6-цилиндровых компрессоров 66%.

При необходимости, для охлаждения мотора при работе в нижнем диапазоне производительности модуль включает дополнительный вентилятор, для 4-цилиндровых компрессоров при работе на частичной нагрузке ниже 50%, для 6-цилиндровых компрессоров при работе на частичной нагрузке ниже 33%.

Подогреватель масла

В периоды простоя компрессора модуль включает подогреватель масла и при пуске компрессора снова выключает его.

Управление контакторами мотора при запуске компрессора

Модуль управления компрессором регулирует время включения и отключения контакторов мотора. В состоянии поставки реле задержки времени уже сконфигурированы для работы с установленным мотором.

Мотор для пуска с разделёнными обмотками: Контакт на CN2:2 (K1 Control) замыкается через 1 сек. после сигнала на пуск. Контакт на CN2:1 (K2 Control) замыкается через 0.5 сек. после этого. Оба контакта остаются в замкнутом состоянии до тех пор, пока компрессор не отключится.

Мотор для пуска «звезда-треугольник»: Контакт на клемме CN2:2 (K1 Control) замыкается через 1 сек. после сигнала на пуск и размыкается по истечении следующих 1.5 сек. Контакт на клемме CN2:1 (K2 Control) замыкается через 1.5 сек. после сигнала на пуск и остаётся в замкнутом состоянии до тех пор, пока компрессор не отключится.

Мотор для прямого пуска: Контакт на клемме CN2:2 (K1 Control) замыкается через 1 сек. после сигнала на пуск и размыкается, когда компрессор отключается. Контакт на клемме CN2:1 (K2 Control) не используется. Для плавного пуска и работы с частотным преобразователем также используется только один контактор мотора.

4.2 Функции контроля и защиты

Модуль управления компрессором осуществляет мониторинг сигналов некоторых датчиков, которые могут быть установлены на компрессоре или на линии всасывания и нагнетания.

Функции контроля	Датчик
Температура мотора (стандарт)	Датчики температуры мотора (R1..R6)
Температура газа на нагнетании (стандарт)	Датчик температуры газа на нагнетании (R7)
Область применения (опция): Температура конденсации и температура испарения	Датчик высокого давления и датчик низкого давления (B7 и B6)
Низкое давление (опция)	Датчик низкого давления (B7)

Функции контроля	Датчик
Высокое давление (опция)	Датчик высокого давления (B6)
Снабжение маслом (стандарт)	Контроль уровня масла при помощи OLC-D1 (F4) для моделей компрессоров 4VES-6Y - 4NES-20(Y) Контроль перепада давления масла при помощи DP-1 (F4) для моделей компрессоров 4JE-13Y - 8FE-70(Y)
Частота включений компрессора (стандарт)	Встроен в CM-RC-01
Температура в любом месте (опция)	Опциональный датчик температуры

Модуль управления компрессором сравнивает измеренные значения с запрограммированными данными. При этом он посылает сообщения по Modbus и подаёт сигналы о рабочем состоянии с помощью светодиодов различных цветов, см. главу Защитные функции, стр. 13. При работе вне области применения, недостатке масла или слишком высокой температуре мотора компрессор отключается. Частота включений и значения температуры от опционального датчика контролируются и записываются.

5 Электрическое подключение

Когда мотор не работает, оставляйте модуль управления компрессором под напряжением. Модуль при необходимости включит подогреватель масла. Это обеспечит смазочные свойства масла даже после длительного периода простоя.

Обесточивайте модуль только при запланированном длительном периоде простоя компрессора или для технического обслуживания.

5.1 Принципиальная эл. схема для пуска с разделёнными обмотками

Принципиальную эл. схему см. на рис. 2, стр. 9. При прямом пуске исключается линия 4: контактор K2 и тепловое реле F14, а также подключение к клеммной колодке CN2, клемма 1. Для плавного пуска и работы с частотным преобразователем также используется только один контактор мотора.

При работе с частотным преобразователем обратите внимание на следующее: при первом включении сигнал на пуск дается модулю управления компрессором только после зарядки промежуточного контура постоянного тока.

5.2 Принципиальная эл. схема для пуска по схеме «звезда-треугольник»

При пуске по схеме «звезда-треугольник» контакторы мотора подключаются не в соответствии с обозначением клемм на CM-RC-01, см. рис. 3 на стр. 10.

5.3 Условные обозначения на принципиальных эл. схемах

Сокр.	Компонент
B1	Команда на запуск компрессора (Пусковой сигнал от контроллера системы)
B6	Датчик высокого давления
B7	Датчик низкого давления
F1	Главный предохранитель
F2	Предохранитель компрессора
F3	Предохранитель цепи управления
F4	Контроль масла: 4VES-6Y..4NES-20(Y): OLC-D1/4JE-13Y..8FE-80(Y): DP-1
F5	Реле высокого давления
F13	Тепловое реле «Мотор» (1-я разделенная обмотка и Y/Δ)
F14	Тепловое реле «Мотор» (2-я разделенная обмотка)
F17	Предохранитель разделительного трансформатора
H3	Сигнальная лампа «Общая неисправность»
K1	Контактор 1-ой разделенной обмотки (PW) или главный контактор (Y/Δ)
K2	Контактор 2-ой разделенной обмотки (PW) или контактор для подключения мотора «треугольником» (Y/Δ)
K3	Контактор для подключения мотора «звездой» (Y/Δ)
M1	Компрессор
M2	Дополнительный вентилятор
Q1	Главный выключатель
R1..6	PTC –датчики в обмотке мотора
R7	Датчик температуры газа на нагнетании
R8	Подогреватель масла
R11	Опциональный датчик температуры (не входит в объём поставки)
S1	Управляющий выключатель (вкл./выкл.)
S2	Сброс аварии модуля CM-RC-01
T1	Разделительный трансформатор (пример для 230 V)
Y1	Электромагнитный клапан «Разгрузка при пуске SU»
Y3-1	Электромагнитный клапан «1-й регулятор производительности CRII»
Y3-2	Электромагнитный клапан «2-й регулятор производительности CRII»
Y3-3	Электромагнитный клапан «3-й регулятор производительности CRII» (только для моделей компрессоров BE6)
Y5	CIC- клапан впрыска

Таб. 2: Компоненты принципиальной эл. схемы

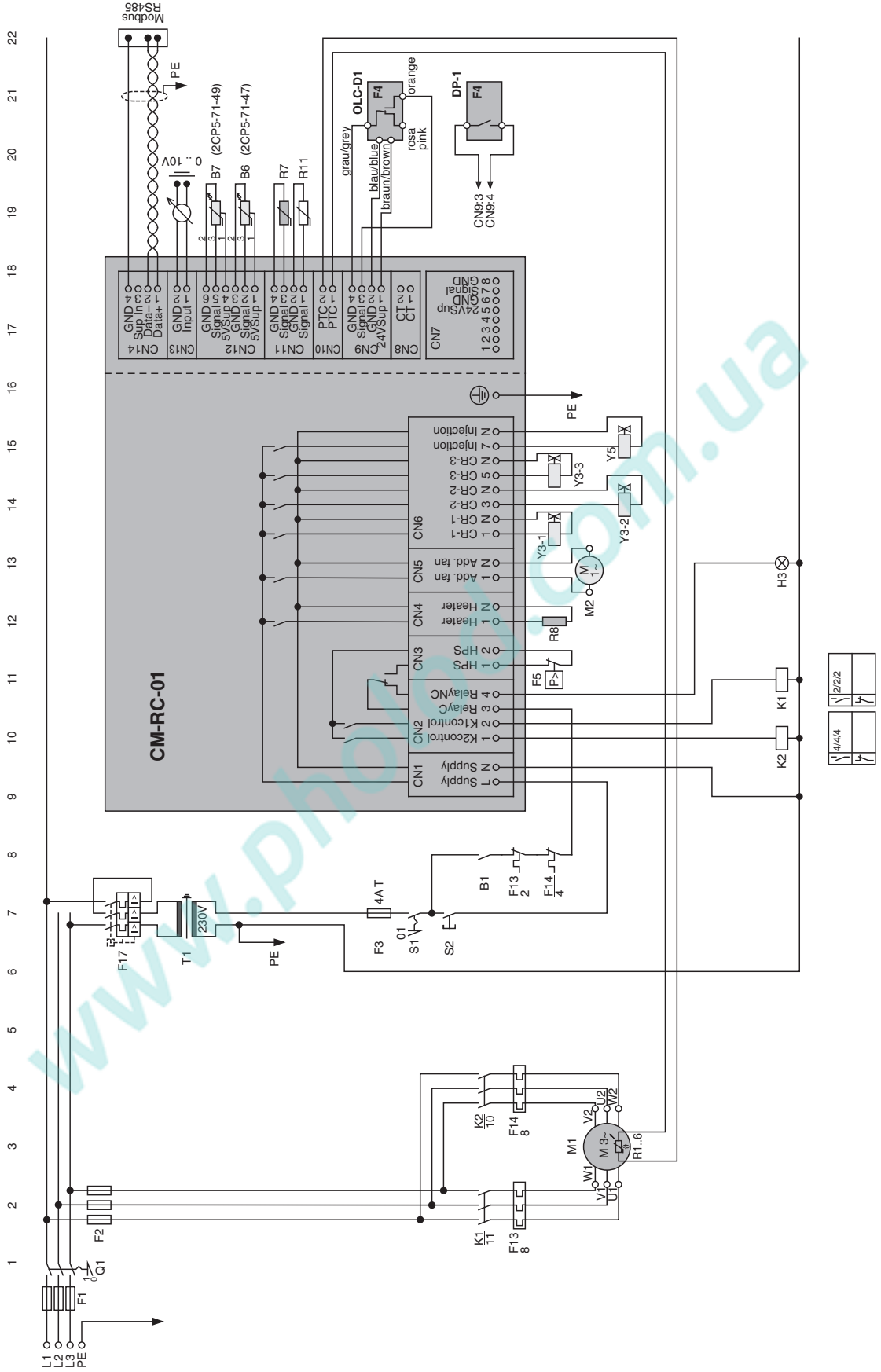


Рис. 2: Принципиальная эл. схема для пуска с разделёнными обмотками

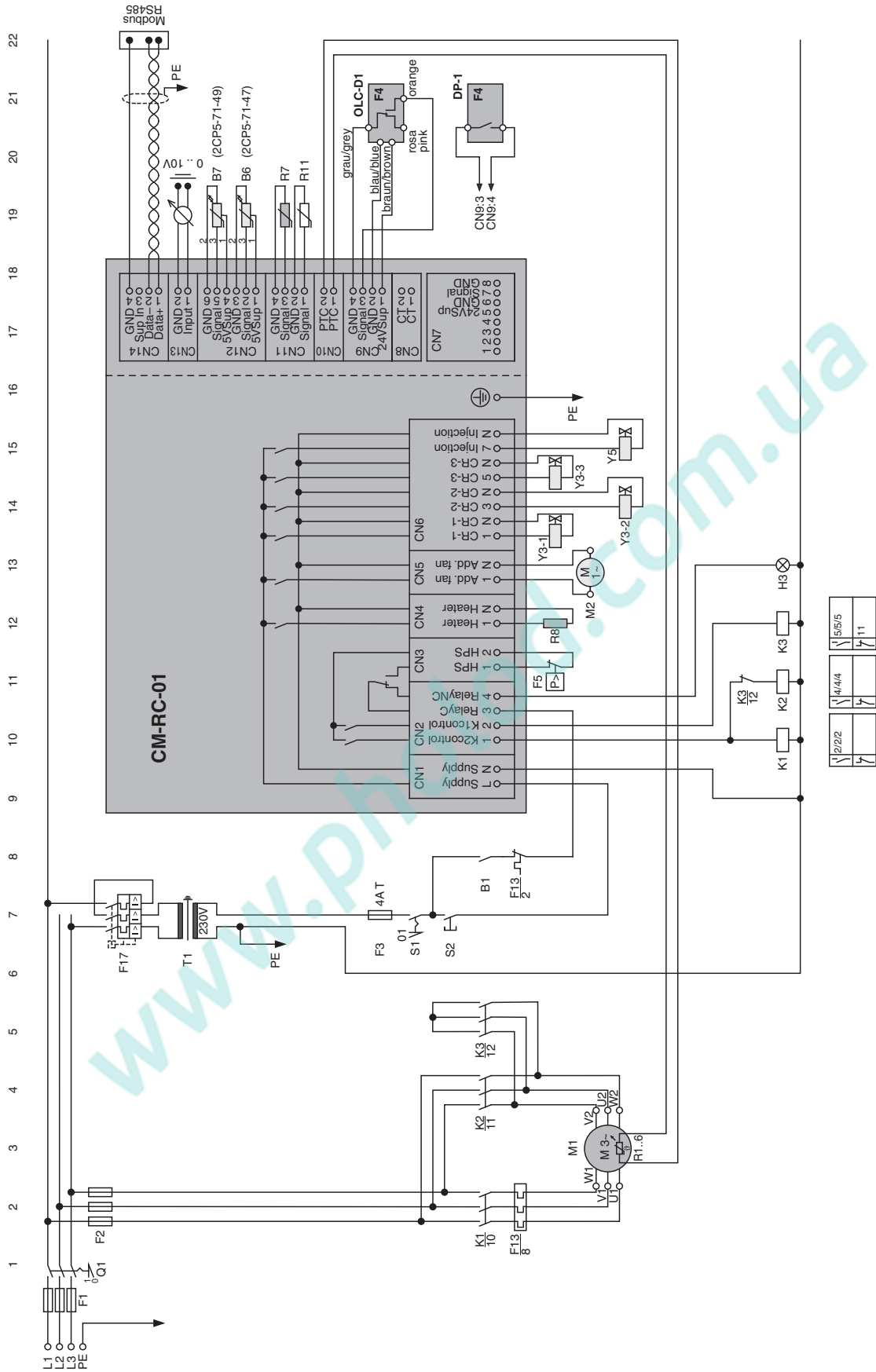


Рис. 3: Принципиальная эл. схема для пуска по схеме «звезда-треугольник»

5.4 Функция пуска мотора

Модуль управления компрессором регулирует время включения и отключения контакторов мотора. В состоянии поставки реле задержки времени уже сконфигурированы для работы с установленным мотором.

5.5 Подключения в состоянии поставки

В состоянии поставки предустановлены и электрически подключены следующие компоненты:

- Подогреватель масла (стандарт, R8)
- Контроль масла (стандарт, F4)
- Датчик температуры газа на нагнетании (стандарт, R7)
- дополнительно для варианта исполнения А: 2 электромагнитных клапана для регулирования производительности (Y3-1 и Y3-2)
- дополнительно для варианта исполнения В: 1 электромагнитный клапан для разгрузки при пуске и 1 электромагнитный клапан для регулирования производительности (Y3-2)
- и дополнительно в процессе вывода модуля на рынок: реле высокого давления (стандарт, F5)

Эти компоненты обозначены в принципиальной эл. схеме тёмно-серым цветом. Вмешательство в эти компоненты и их эл. подключение не требуется и ни в коем случае не должно производиться без консультации с компанией BITZER.

Все остальные опциональные компоненты обозначены на принципиально эл. схеме светло-серым цветом. Они поставляются в отдельной упаковке и должны устанавливаться и эл. подключаться на месте.

5.6 Реле высокого давления

Согласно EN 378 в цепи защит каждого компрессора с целью его аварийного отключения должно быть предусмотрено реле высокого давления (F5). Это реле может устанавливаться прямо на компрессоре и интегрироваться в эл. цепь защит с помощью модуля SM-RC-01. Место установки смотрите в главе Чертежи с указанием размеров, стр. 6. Кабель подключайте к клеммной колодке CN3, в соответствии с принципиальной эл. схемой.

Если задействован контроль области применения, то в реле низкого давления нет необходимости. В этом случае активна автоматическая функция отключения по низкому давлению модуля управления компрессором.

6 Подключение кабелей

Модуль управления компрессором подключите согласно принципиальной эл. схеме. Учитывайте стандарты по безопасности EN 60204, IEC 60364 и национальные правила по технике безопасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность удара током!



При осуществлении работ в клеммной коробке, в корпусе модуля и на электрических проводах: выключите главный выключатель и обеспечьте защиту от повторного включения!

Перед повторным включением закройте клеммную коробку и корпус модуля!



ВНИМАНИЕ!

Возможны повреждения и выход из строя модуля управления компрессором!



Не подавайте напряжение на клеммы клеммных колодок CN7-CN12, в том числе и для проверки! Максимальное напряжение, подаваемое на клеммы клеммной колодки CN13, составляет 10 V!

Максимальное напряжение, подаваемое на клемму 3 клеммной колодки CN14, составляет 24 V, не подавайте напряжение на другие клеммы!

Модуль SM-RC-01 устанавливается непосредственно поверх клеммной коробки для подключения эл. питания компрессора. У 8-цилиндровых компрессоров он располагается в клеммной коробке.

Подключение эл. питания компрессора

- Снимите крышку корпуса модуля.
- У 4- и 6-цилиндровых компрессоров корпус модуля соединен винтами с клеммной коробкой для подключения питания компрессора. Снимите корпус модуля. Обращайте внимание, чтобы оба оранжевых провода и заземляющий проводник не повредились, и чтобы соединения не разъединились. Оранжевые провода - это провода датчика температуры мотора.
- Силовой кабель для мотора компрессора подключите в соответствии с наклейкой внизу на корпусе модуля и инструкцией по эксплуатации KB-104. У 8-цилиндровых компрессоров наклейка находится на внутренней стороне крышки клеммной коробки.
- Оба оранжевых провода и заземляющий проводник: Проверьте провода. Проверьте надёжность подключения проводов к клеммам.
- Для 4- и 6-цилиндровых компрессоров установите корпус модуля снова.

6.1 Необходимые эл. подключения к модулю CM-RC-01

- Подключение эл. питания к клеммной колодке CN1 (115..230 V, +10%/-15%, 50/60 Hz)
 - Клемма 1: L
 - Клемма 2: N
- Команда на запуск компрессора (Сигнал на пуск от контроллера системы, В1)

Сигнал на пуск от контроллера системы (линия 8 эл. схемы) выступает в роли первого элемента цепи защит. Этот сигнал должен подаваться на модуль управления компрессором, который в свою очередь активирует реле задержки времени для контакторов мотора К1, К2 и К3.

 - Подключите цепь защит (сигнал на пуск) к клеммной колодке CN2, клемма 3.
 - Интегрируйте модуль управления компрессором как последний элемент в цепи защит.
 - Все контакторы мотора подключите согласно принципиальной эл. схеме к клеммной колодке CN2.
- Управляющий сигнал от контроллера системы (установочное значение для системы регулирования производительности, CR11)

Данное подключение требуется только тогда, когда компрессор оснащен регуляторами производительности.

 - Подключите Modbus-кабель к клеммной колодке CN14.
 - Или подключите аналоговый сигнал к клеммной колодке CN13.
- Закройте корпус модуля:
 - Проверьте надёжность подключения заземления.
 - Установите крышку корпуса модуля и прикрутите.

6.2 Опциональные электрические подключения

Контроль области применения

Датчики высокого давления и низкого давления В6 и В7 поставляются в отдельной упаковке, в том случае, если была заказана опция «Контроль области применения». Их необходимо смонтировать на агрегате, выполнить эл. подключение к модулю CM-RC-01 и активировать посредством BEST Software. Данные датчики не разрешается менять местами. Они отличаются по выгравированному на них номеру компонента:

- Датчик высокого давления В6: 2CP5-71-47
- Датчик низкого давления В7: 2CP5-71-49

Место для монтажа: смонтируйте датчики давления на линии всасывания или/и на линии нагнетания, как можно ближе к клапанам, используя для каждого соединительный шланг хладагента.

Длина шланга: как минимум 200 мм, что предотвратит образование конденсата на датчике.

Электрическое подключение: Подключите кабели к модулю CM-RC-01 к клеммной колодке CN12 в соответствии принципиальной эл. схемой.

Дополнительный вентилятор

Опоры вентилятора устанавливаются на головки цилиндров. Пожалуйста, см. техническую информацию КТ-140.

Подключите кабель дополнительного вентилятора к модулю CM-RC-01 к клеммной колодке CN5 в соответствии с принципиальной эл. схемой.

Система CIC



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Компрессор находится под давлением!
В случае неправильного обращения возможны тяжелые травмы!
Сбросьте давление в компрессоре!
Надевайте защитные очки!

Монтаж: установите форсунку впрыска жидкого хладагента на CIC-присоединении. Расположение этой позиции указано в инструкции по эксплуатации компрессора KB-104 (Чертежи с указанием размеров: позиция присоединения 4). Для 6-цилиндровых компрессоров устанавливаются 2 форсунки.

- Снимите заглушку на компрессоре.
- Прочистите и проверьте резьбовое отверстие.
- Установите уплотнение и форсунку впрыска, в соответствии с КТ-130, глава 5.4 «Форсунка впрыска и клапан впрыска».
- Наденьте катушку на корпус электромагнитного клапана. Она защёлкнется по месту.
- Вставьте коннектор и привинтите (5 Нм).
- Подключите провода к модулю CM-RC-01 к клеммной колодке CN6, клеммам 7 и 8 в соответствии с принципиальной эл. схемой.

Третий регулятор производительности Y3-3

В 6-цилиндровых компрессорах можно активировать третий регулятор производительности. В том случае, если компрессор заказывался с данной опцией, то необходимая для этого CR11-головка цилиндров уже смонтирована в состоянии поставки. Её также можно установить самостоятельно. Подробную информацию по монтажу электромагнитного клапана и CR11-головки цилиндров см. в технической информации КТ-101.

Электрическое подключение: Подключите кабели к модулю CM-RC-01 к клеммной колодке CN6, клеммы 5 и 6, в соответствии с принципиальной эл. схемой.

Опциональный датчик температуры R11

Опциональный датчик температуры PT1000 может быть подключен к системе контроля. Информация с данного датчика сохраняется в журнале данных, но не оказывает влияния на систему управления и мониторинга.

Электрическое подключение: Подключите датчик к модулю CM-RC-01 к клеммной колодке CN11, клеммы 1 и 2, в соответствии с принципиальной эл. схемой. BEST Software распознаёт этот датчик автоматически.

6.3 Управление CRII-системой при помощи контроллера системы

CRII-системой можно управлять через Modbus или посредством аналогового сигнала. Работа компрессора при сниженной производительности допускается только в пределах области применения с частичной нагрузкой для соответствующего хладагента. Минимальная производительность: 10%. Запрограммируйте контроллер системы соответствующим образом. Области применения см. в BITZER Software и в технической информации KT-101.

6.3.1 Управление посредством аналогового сигнала

Производительность компрессора регулируется посредством сигнала постоянного напряжения. Этот тип регулирования подходит, прежде всего, для систем с простыми контроллерами, которые оснащены выходом сигнала напряжения 0 - 10 V и реле, и для использования совместно с BEST Software с Modbus-подключением.

- Подключение к клеммной колодке CN13, клеммы 1 и 2.
- Сигнал управление: от 0 до 10 V постоянного напряжения от аналогового выхода контроллера системы

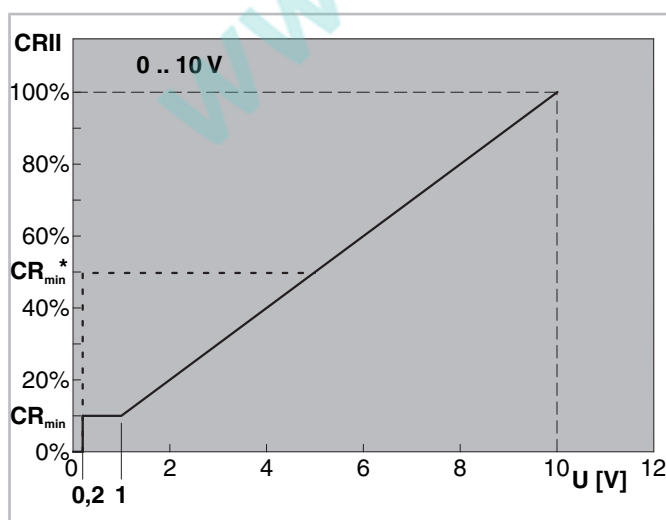


Рис. 4: Характеристика управления

- Точность управления: $\pm 0,5\%$ при 100%
- Линейную характеристику управления, см. на рис. 4.
- CR_{min}: Если каждая головка цилиндров оснащена CRII- регулятором производительности, то производительность можно регулировать от 10% до 100 %.
- CR_{min}* и пунктирная линия: Диапазон регулирования сокращается, если не все блоки цилиндров оснащены CRII- регулятором производительности. Минимальная ступень производительности 50% является минимальной границей регулирования для 8-цилиндровых компрессоров и для 4-цилиндровых компрессоров с одним регулятором производительности. В таких случаях, при величине сигнала управления ниже 5 V модуль CM-RC-01 снижает производительность только до 50%.

6.3.2 Управление через Modbus-интерфейс

Вставьте или подключите кабель к клеммной колодке CN14. См. принципиальную эл. схему.

В этом случае, мониторинг параметров работы может осуществляться по Bluetooth посредством BEST Software.

6.4 Подключение BEST Software к модулю управления

- BEST- конвертер подключите к клеммной колодке CN14 (Modbus).

Регулирование производительности в данном случае должно производиться через подачу аналогового сигнала на клеммную колодку CN13.

BEST Software также может получить доступ к модулю управления компрессором по Bluetooth, см. главу Обмен данными с BEST Software, стр. 14. Bluetooth в период выведение модуля на рынок отсутствует.

7 Защитные функции

При нормальной работе светится зелёный диод. Светодиоды можно увидеть через смотровое стекло в корпусе модуля, см. главу Чертежи с указанием размеров, стр. 6.

Прежде чем измеренное датчиками значение достигнет критической величины, модуль управления компрессором передает через Modbus-RS485 (CN14) предупреждающее сообщение. В этом случае светится желтый диод. Если измеренное значение стало явно выходить за пределы допустимого диапазона, то модуль управления компрессором сразу же отключает мотор. Светится красный диод.

Голубой диод светится, если данные передаются через Modbus интерфейс.

В зависимости от измеренного значения параметра различаются 3 уровня тревоги. Каждая тревога регистрируется и отображается посредством BEST Software. Уровни тревоги позволяют запрограммировать контроллер системы таким образом, чтобы компрессор подстраивался под работу в пределах области применения.

Предупреждение

Порог предупреждения превышен, если граница области применения почти достигнута. Светится желтый диод. Это сообщение от программного обеспечения не является указанием, касающимся безопасности. Предупреждение относится

исключительно к критическому рабочему состоянию компрессора.

Критический аварийный сигнал

Порог отключения превышен. Светится желтый диод. Если измеренное значение в течение 30 сек снова не снизится, компрессор отключится. Это выключение классифицируется в листе регистрации аварий как авария.

Авария

Порог отключения превышен значительно или слишком долго. Компрессор отключается. Светится красный диод.

Контролируемая функция	Время задержки после запуска компрессора	Предупреждение	Критический аварийный сигнал	Авария
Температура газа на нагнетании	---	> 135°C	---	> 150°C блокируется после 20 s
Снабжение маслом	90 s	5 s	---	блокирует работу после 90 s
Частота включений компрессора	---	> 8 отключений компрессора за 1 час	---	---
Область применения, опция (температура конденсации, температура испарения)	120 s	<2 К в пределах области применения	> 2 К за границами области применения блокируется после 30 s	>4 К вне области применения блокируется немедленно
Низкое давление, опция	---	---	---	<0,2 bar /< заданного в BEST Software значения давления: блокируется немедленно
Высокое давление, опция	---	---	---	>32 bar /> заданного в BEST Software значения давления: блокируется немедленно

Сброс блокировки

Отключите подачу питания (L/N) минимум на 5 s, сбросьте блокировку по сигналу Modbus или при помощи BEST Software в меню «Аварии» кнопка «Сброс».

8 Контроль рабочих параметров с помощью BEST Software

BEST Software показывает все активные аварии и следующие рабочие параметры:

- Степень регулирования производительности

- Температура конденсации
- Температура испарения
- Низкое давление
- Высокое давление
- Температура газа на нагнетании

8.1 Обмен данными через BEST Software

Требования:

- Мобильное устройство
 - С операционной системой Windows XP или новее

- С USB-портом или с Bluetooth
- С установленной программой BEST Software
BEST Software можно бесплатно скачать с веб-сайта BITZER (www.bitzer.de).
- Канал передачи данных
 - С помощью BEST - конвертера
 - или по Bluetooth 4.0, дальность действия около 3 м.
- Если используется BEST – конвертер (для передачи данных), то управлять производительностью компрессора необходимо с помощью аналогового сигнала (CN13). Через Modbus- подключение возможно одновременно регулировать производительность и передавать данные. В период выведение модуля на рынок возможность передачи данных по Bluetooth отсутствует.

Настройка подключения

- Только для подключения через BEST - конвертер: Подключите кабель к модулю управления компрессором (CN14) и к мобильному устройству.
- Включите мобильное устройство и запустите BEST Software.
- На экране дисплея откроется окно с доступными устройствами.
- Выберите модуль CM-RC-01.
- Щелкните мышкой кнопку «Подключить».
- Только для подключения по Bluetooth: введите код доступа.

Высветится «Конфигурация» с окном «Основные настройки». Сейчас модуль управления компрессором подключен к мобильному устройству.

8.2 Конфигурирование CM-RC-01 с помощью BEST Software

Модуль управления компрессором в состоянии поставки уже сконфигурирован для компрессора, в который он установлен и для его мотора. Дату и время следует проверить и при необходимости настроить. После этого требуется конфигурация установленных опций. В зависимости от конструкции системы, возможно, будет целесообразным настроить некоторые другие параметры.

8.2.1 Настройка текущего времени

Используя программу BEST Software проверьте запрограммированное время и дату:

- В меню «Конфигурация», в окне «Основные настройки» проверьте «Дата» и «Время».
- При необходимости скорректируйте данные.

8.2.2 Проверка функции запуска мотора

Модуль управления компрессором управляет временем включения и отключения контакторов мотора. В состоянии поставки реле задержки времени уже сконфигурированы для работы с установленным мотором. При помощи BEST Software можно проверить и изменить сконфигурированные способы запуска мотора (с разделенными обмотками, «звезда-треугольник», прямой пуск).

В программе BEST Software проверьте и при необходимости измените:

- Меню «Конфигурация», окно «Функция пуска мотора». При работе с частотным преобразователем или с устройством плавного пуска необходимо выбрать способ запуска мотора - прямой пуск. При необходимости установите подходящую функцию запуска мотора.

В любом случае, мотор компрессора запускается по истечении 1 сек после сигнала на пуск от вышестоящего контроллера системы.

8.2.3 Активация контроля области применения

- Требования: смонтированные датчики высокого и низкого давления.
- Задайте в BEST Software хладагент: в меню «Основные настройки», окно «Хладагент» выберите применяемый хладагент.
- В меню «Конфигурация», окно «Защитные функции», в строке «Датчик высокого давления»: «Значение отключения» и в строке «Датчик низкого давления»: «Значение отключения» задайте подходящие для системы граничные значения соответствующих давлений. Заводские настройки: 32 bar / 0,2 bar соответствующие давления. Высокое давление не может быть выше.

8.3 Журнал данных

Все контролируемые рабочие параметры, а также все сообщения об авариях сохраняются:

- Все рабочие параметры с интервалом 10 секунд как минимум за последние 14 дней
- Последние 10 неисправностей детально
- Статистические данные за последние 365 дней

При помощи BEST Software эти данные можно вывести в виде файла. Они позволяют произвести анализ работы системы и при необходимости детальную диагностику аварий.

Table of contents

1 Introduction	17
2 Safety	17
2.1 Authorized staff.....	17
2.2 Residual risks	17
2.3 Safety references	17
2.3.1 General safety references	18
3 Technical data	18
3.1 Equipment versions.....	19
3.2 Dimensional drawings	20
4 Control and monitoring functions	21
4.1 Control functions	21
4.2 Monitoring and protective functions.....	21
5 Electrical connection	22
5.1 Schematic wiring diagram for part winding start.....	22
5.2 Schematic wiring diagram for star-delta start	22
5.3 Legend for the schematic wiring diagrams.....	22
5.4 Motor start function.....	25
5.5 Wiring in the state of delivery	25
5.6 High pressure switch	25
6 Connecting cables	25
6.1 Required electrical connections on the CM-RC-01	26
6.2 Optional electrical connections.....	26
6.3 Controlling the CRII using the system controller	27
6.3.1 Control via analogue signal	27
6.3.2 Control via Modbus interface.....	27
6.4 Connecting the operation monitoring device with the BEST Software	27
7 Protective functions	27
8 Monitor the operating parameters using the BEST Software	28
8.1 Communication via the BEST Software	28
8.2 Configuring CM-RC-01 with the BEST Software.....	29
8.2.1 Setting the current time.....	29
8.2.2 Checking the motor start function	29
8.2.3 Activating application limits monitoring	29
8.3 Data log	29

1 Introduction

The CM-RC-01 compressor control module integrates the entire electronic periphery of the compressor:

The CM-RC-01 monitors the essential operating parameters of the reciprocating compressor: motor and discharge gas temperature, oil supply and application limits. It protects the compressor from operation under critical conditions. The module provides virtually stepless control of the compressor depending on the capacity requirements of a superior system controller. It controls the capacity regulators, the compressor cooling, the oil heater and, if necessary, the start unloading and provides the voltage supply of the associated components. Moreover, it controls the activation and deactivation of the motor contactors during the start. Additional time relays are not required.

For delivery, the compressor control module can optionally be pre-installed on the reciprocating compressors 4VES-6Y to 8FE-70(Y). For this, several equipment versions are possible.

During the operation, numerous operating data of the compressor can be tracked using the BEST Software, for example, the position in the application limits diagram. These data are recorded and allow the system operation to be diagnosed. 4 coloured LEDs indicate the operating condition of the compressor control module.

This Technical Information describes the control and monitoring functions, the electrical connection of the compressor control module and the communication with the BEST Software.

2 Safety

Compressors and compressor control module have been built in accordance with state-of-the-art methods and current regulations. Particular importance was placed on user safety.

The notes given in the Operating Instructions KB-104 must be followed in addition to this Technical Information.

Always keep the Operating Instructions KB-104 and this Technical Information in the vicinity of the refrigeration system during the whole lifetime of the compressor!

Also observe the following technical documents

Number	Topic
KT-101	CR11: Capacity control
KT-110	Start unloading
KT-130	CIC system
KT-140	Additional cooling
KT-150	Oil heater
KT-170	Oil pressure monitoring
DT-300	OLC-D1: opto-electronic oil level monitoring
KG-230	Programming and control

2.1 Authorized staff

All work done on the compressors, the refrigeration systems and their electronic accessories may only be performed by qualified and authorized personnel who have been trained and instructed accordingly. The local regulations and guidelines will apply with respect to the qualification and expertise of the specialists.

2.2 Residual risks

Compressors and electronic accessories may present unavoidable residual risks. This is why any person working on this device must carefully read this document!

The following regulations shall apply:

- the relevant safety regulations and standards (e.g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally accepted safety rules,
- EU directives,
- national regulations.

2.3 Safety references

are instructions intended to prevent hazards. Safety references must be stringently observed!



NOTICE

Instructions on preventing possible damage to equipment.



CAUTION

Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.



WARNING

Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.



DANGER

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



WARNING

Risk of electric shock!
Before working on the terminal box, module housing and electrical lines: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!
Close the terminal box and the module housing before switching on again!



2.3.1 General safety references

To be observed when performing work on the compressor



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.
Depressurize the compressor!
Wear safety goggles!



NOTICE

The compressor control module may be damaged or fail!
Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!
The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!
The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!



When working on the electrical and/or electronic system, please observe the following

3 Technical data

Compressor control module	
Operating voltage	115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, max. 600 VA
Required fuse	4 A time-lag at 230 V / 8 A time-lag at 115 V
Inputs, outputs and peripheral devices	
Relay outputs for motor contactors	Terminal strip CN2 Maximum continuous current 2.5 A Switching voltage 250 V AC Maximum switching current 2.5 A Switching capacity 300 VA inductive (NC contact: D300, NO contact: C300)
Voltage outputs for peripheral devices	Terminal strip CN3: High pressure switch, CN4: Oil heater, CN5: Additional fan, CN6: Solenoid valves 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, according to the selected operating voltage of the CM-RC-01. Select the peripheral devices accordingly!
Optional temperature sensor (R11)	Terminal strip CN11 The connection is suitable for a PT1000 sensor with a measuring range between -40°C .. 100°C
Analogue signal used for capacity control	Terminal strip CN13 0 .. 10 V DC, ±2% at 100% at max. 1 mA
Modbus connection	Terminal strip CN14 Modbus RTU, RS485
Connection cable	
Connection cable for power connections	Terminal strips CN1 to CN6 The terminals are suitable for max. 2.5 mm ² (AWG 12)

	<p>Select the cable cross-sections in accordance with the local regulations!</p> <p>Use copper cables with a sheath quality suitable for at least 85°C. Select the cable quality according to the installation location, e.g. UV- and/or oil-resistant.</p>
Connection cable for control and sensor signals	<p>Terminal strips CN7 to CN14</p> <p>The terminals are suitable for max. 1.5 mm² (AWG 16)</p> <p>Select the cable cross-sections in accordance with the local regulations!</p> <p>Use copper cables with a sheath quality suitable for at least 85°C. Select the cable quality according to the installation location, e.g. UV- and/or oil-resistant.</p>
Available cable bushings in the module housing	<p>For standard version: 2 x M25, 2 x M20, 1 x M16, each with screwed joints</p> <p>For equipment versions A and B: 1 x M25, 2 x M20, 1 x M16, each with screwed joints</p>
Characteristics of the compressor control module	
Enclosure class	<p>Module housing in its state of delivery:</p> <p>IP65 for 4VES-6Y .. 6FE-50(Y), IP54 for 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)</p> <p>Control module without module housing: IP00</p>
Internal fuse	<p>Terminal strips CN4 to CN6</p> <p>This overcurrent fuse protects the CM-RC-01, if a short circuit occurs in one of the connected components: oil heater, additional fan or in a solenoid valve.</p> <p>A warning is output in the BEST Software or via Modbus.</p>
Place of installation	<p>Allowable ambient temperature: -30°C .. +70°C</p> <p>Allowable relative humidity: 5% .. 95% (EN 60721-3-3 Classes 3K3 and 3C3)</p> <p>Maximum allowable altitude: 2000 m</p>
EMC	<p>The control module complies with the EMC directives 2014/30/EU and 2004/108/EC</p> <p>Interference immunity</p> <p>EN 61000-6-1:2007, Immunity for residential, commercial and light-industrial environments</p> <p>EN 61000-6-2:2005, Immunity for industrial environments</p> <p>Emitted interference</p> <p>EN 61000-6-3:2007 +A1:2011, Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments.</p>

The control module internally supplies the voltage to peripheral devices (solenoid valves, additional fan, oil monitoring and oil heater) and to the terminal strips CN7 to CN12.

3.1 Equipment versions

For delivery, the compressor control module can optionally be pre-installed in the reciprocating compressors 4VES-6Y to 8FE-70(Y). Several versions and extensions are possible.

Standard state of delivery

In the table, the standard state of delivery is marked as "standard". These components are completely mounted and electrically connected.

Equipment versions A and B

These equipment versions are provided, in addition to the standard state of delivery, with further components which are completely mounted and electrically connected. In the table, these functions are marked with "A" or "B".

Extensions

The components which can be retrofitted are marked in the table as "options". They are delivered as accessories kit and must be mounted, wired and activated via the BEST Software.

	4VES-6Y .. 4NES-20(Y)	4JE-13Y .. 4FE-35(Y)	6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
Motor temperature monitoring (R1 .. R6)	Standard	Standard	Standard	Standard
Discharge gas temperature sensor (R7)	Standard	Standard	Standard	Standard
Oil monitoring (F4)	Standard: OLC-D1: optoelectronic oil level monitoring	Standard: DP-1: differential oil pressure monitoring	Standard: DP-1: differential oil pressure monitoring	Standard: DP-1: differential oil pressure monitoring
2 capacity regulators (Y3-1 and Y3-2)	A: CR11-1 and CR11-2	A: CR11-1 and CR11-2	A: CR11-1 and CR11-2	A: CR11-1 and CR11-2
Start unloading (Y1)	B: SU	B: SU	B: SU	
Capacity regulator (Y3-2)	B: CR11-2	B: CR11-2	B: CR11-2	
3rd capacity regulator (Y3-3)			Option: CR11-3	
Monitoring of application limits: High pressure transmitter (B6) and low pressure transmitter (B7)	Option	Option	Option	Option
Additional fan (M2)	Option	Option	Option	
CIC additional cooling (Y5)	Option	Option	Option	
Optional temperature sensor (R11)	Option	Option	Option	Option

Tab. 1: CM-RC-01: pre-assembled variants and possible extensions



Information

Upon market launch, not all components are available for each connection voltage. This is also valid for the CIC system and the equipment version B. The CM-RC-01, however, is able to control the start unloading. Information regarding retrofitting available upon request.

3.2 Dimensional drawings

These dimensional drawings show the equipment versions "A" and "B". The pre-assembled options and possible extensions differ depending on the compressor series, see chapter Equipment versions, page 19.

CM-RC-01 in 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)

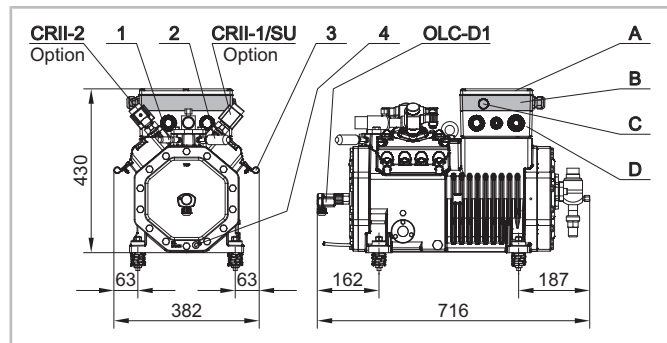


Fig. 1: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y) with CM-RC-01

Connection positions

1	Discharge gas temperature sensor
2	Connection position for high pressure switch
3	Cable holder
4	Oil heater
A	Cover for terminal box
B	Module housing (grey)

Connection positions	
C	LED sight glass
D	Terminal box

Dimensional drawings for 4JE-13Y .. 8FE-70(Y) upon request.

Upon market launch, a high pressure switch with a cut-out pressure of 32 bar is mounted at position 2 and electrically connected to the CM-RC-01. For the compressors 4VES-6Y to 4NES-20(Y), a high pressure limiter is used. For all other compressors, a high pressure cut-out is used.

4 Control and monitoring functions

4.1 Control functions

This chapter describes all control functions including the options.

Capacity control CR11

The CM-RC-01 provides virtually stepless adjustment of the compressor capacity depending on the setpoint of the superior system controller. This is done by switching the CR11 solenoid valves. 4-cylinder compressors with 2 and 6-cylinder compressors with 3 installed capacity regulators are regulated between full load and 10% part load, 8-cylinder compressors between full load and 50%.

If a start unloading is mounted, there is one cylinder bank less available for the capacity control. The range of control for the capacity control is reduced accordingly.

Start unloading SU

The start unloading can be installed for 4 and 6-cylinder compressors. The module controls the solenoid valve and ensures an unloaded compressor start.

Compressor cooling

The compressor control module activates the additional fan when the discharge gas temperature of 120°C is exceeded and deactivates it as soon as a temperature of 100°C is reached. If the discharge gas temperature reaches 135°C, the CIC is activated intermittently, from a temperature of 140°C, it works permanently. While the CIC is active, the compressor can only be operated in the upper part-load range. The limit is 50% for 4-cylinder compressors and 66% for 6-cylinder compressors.

The module activates the additional fan in the lower part-load range to cool down the motor, if necessary. This is done for 4-cylinder compressors in a part-load range below 50% and for 6-cylinder compressors below 33%.

Oil heater

When the compressor is at standstill, the module switches the oil heater on and if the compressor is in operation, the oil heater is switched off.

Control of the motor contactors at compressor start

The compressor control module controls the activation and deactivation times of the motor contactors. In the state of delivery, the time relay control is configured for the installed motor:

Part winding motor: The contact at CN2:2 (K1 Control) closes 1 second after the release signal. The contact at CN2:1 (K2 Control) closes 0.5 seconds afterwards. Both contacts remain closed until the compressor is shut off.

Star-delta motor: The contact at terminal CN2:2 (K1 Control) closes 1 second after the release signal and reopens after further 1.5 seconds. The contact at terminal CN2:1 (K2 Control) closes 1.5 seconds after the release signal and remains closed until the compressor is shut off.

Motor for direct-on-line start: The contact at terminal CN2:2 (K1 Control) closes 1 second after the release signal and reopens when the compressor is shut off. The contact at terminal CN2:1 (K2 Control) is not used. For a soft start and operation with frequency inverter, only one motor contactor is required.

4.2 Monitoring and protective functions

The compressor control module monitors the signals from several sensors that may be located on the compressor or on the suction gas and discharge gas line:

Monitored function	Measuring sensor
Motor temperature (standard)	Motor temperature sensor (R1 .. R6)
Discharge gas temperature (standard)	Discharge gas temperature sensor (R7)
Application limits (option):	
Condensing and evaporation temperature	Low pressure and high pressure transmitters (B7 and B6)
Low pressure (option)	Low pressure transmitter (B7)

Monitored function	Measuring sensor
High pressure (option)	High pressure transmitter (B6)
Oil supply (standard)	Oil level monitoring with OLC-D1 (F4) on 4VES-6Y to 4NES-20(Y) Differential oil pressure monitoring with DP-1 (F4) on 4JE-13Y to 8FE-70(Y)
Cycling rate of the compressor (standard)	Integrated in CM-RC-01
Temperature at any place (option)	Optional temperature sensor

The compressor control module compares the measured values with the the programmed data, sending signals via Modbus and indicating the operating condition by means of differently coloured LEDs, see chapter Protective functions, page 13. The compressor will be shut off in case of operation beyond the application limits, lack of oil or excessive motor temperature. The cycling rate and the measured value of the optional temperature sensor are monitored and recorded.

5 Electrical connection

Keep the compressor control module energized when the motor is not running. If necessary, the module activates the oil heater, thus ensuring the lubricity of the oil even after a long standstill period.

De-energize the module only if you plan a long standstill period of the compressor or for maintenance purposes.

5.1 Schematic wiring diagram for part winding start

Schematic wiring diagram, see figure 2, page 9. In the event of direct start, path 4 is omitted: contactor K2 and thermal overload relay F14 as well as the cable connection on the terminal strip CN2, terminal 1. For soft start and operation with frequency inverter, only one contactor is required.

For operation with frequency inverter, please observe the following: Emit the release signal to the compressor control module only after charging of the DC link during the first switch-on.

5.2 Schematic wiring diagram for star-delta start

In the event of star-delta start, the motor contactors are not connected according to the terminal labelling on the CM-RC-01, see figure 3, page 24.

5.3 Legend for the schematic wiring diagrams

Abbr.	Component
B1	Command for compressor start (release signal from system controller)
B6	High pressure transmitter
B7	Low pressure transmitter
F1	Main fuse
F2	Compressor fuse
F3	Control circuit fuse
F4	Oil monitoring: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y): OLC-D1 / 4JE-13Y .. 8FE-80(Y): DP-1
F5	High pressure switch
F13	Thermal overload relay "Motor" (1st part winding and Y/Δ)
F14	Thermal overload relay "Motor" (2nd part winding)
F17	Control transformer fuse
H3	Signal lamp "Collective fault"
K1	Contactor "1st part winding" (PW) or main contactor (Y/Δ)
K2	Contactor "2nd part winding" (PW) or delta contactor (Y/Δ)
K3	Star contactor (Y/Δ)
M1	Compressor
M2	Additional fan
Q1	Main switch
R1 .. 6	PTC sensor in motor winding
R7	Discharge gas temperature sensor
R8	Oil heater
R11	Optional temperature sensor (not included in the scope of delivery)
S1	Control switch (on/off)
S2	Fault reset of CM-RC-01
T1	Control transformer (example for 230 V)
Y1	Solenoid valve "Start unloading SU"
Y3-1	Solenoid valve "1st capacity regulator CR1I"
Y3-2	Solenoid valve "2nd capacity regulator CR1I"
Y3-3	Solenoid valve "3rd capacity regulator CR1I" (only for BE6 compressors)
Y5	CIC injection valve

Tab. 2: Components of the schematic wiring diagrams

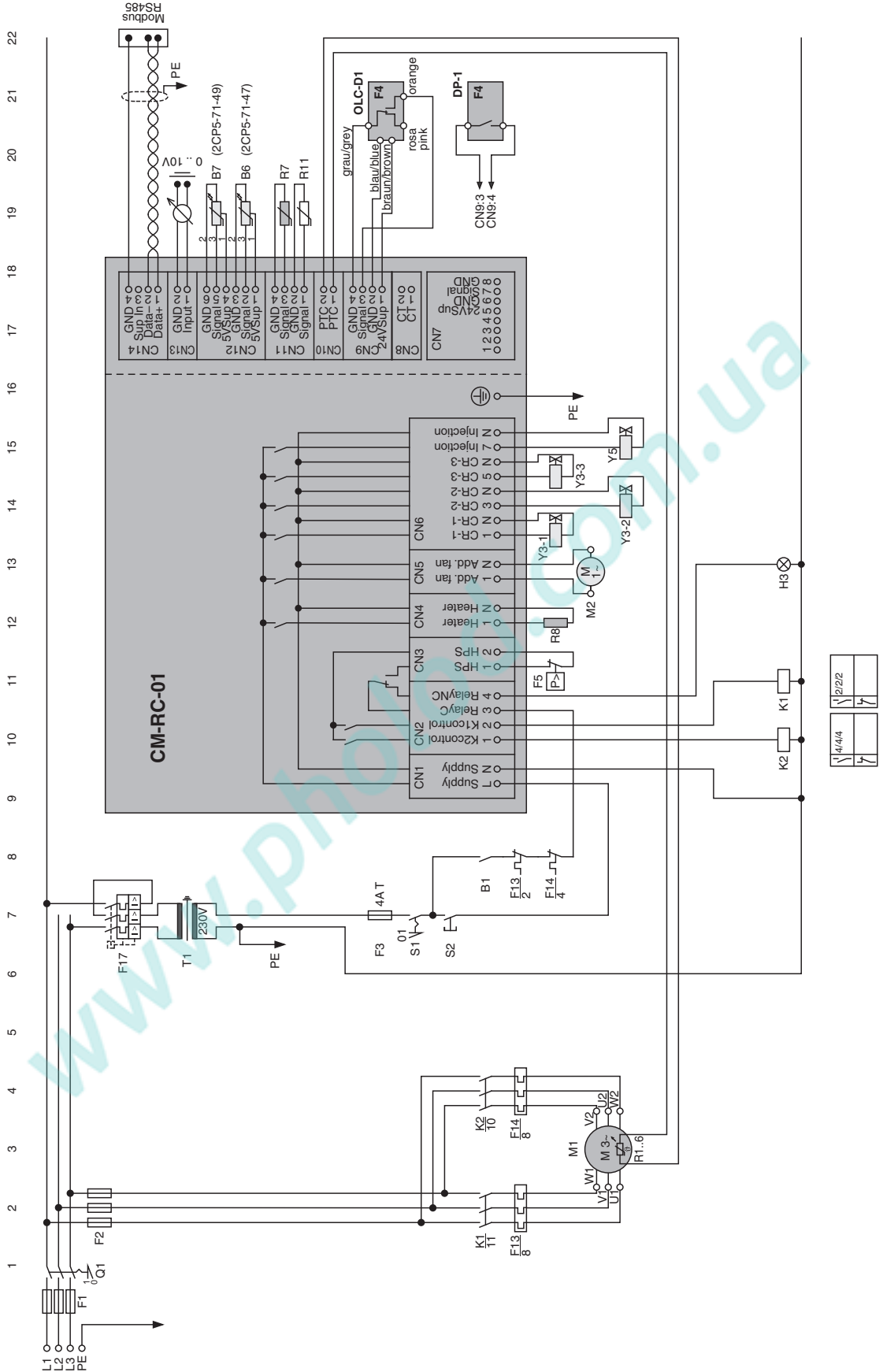


Fig. 2: Schematic wiring diagram for part winding start

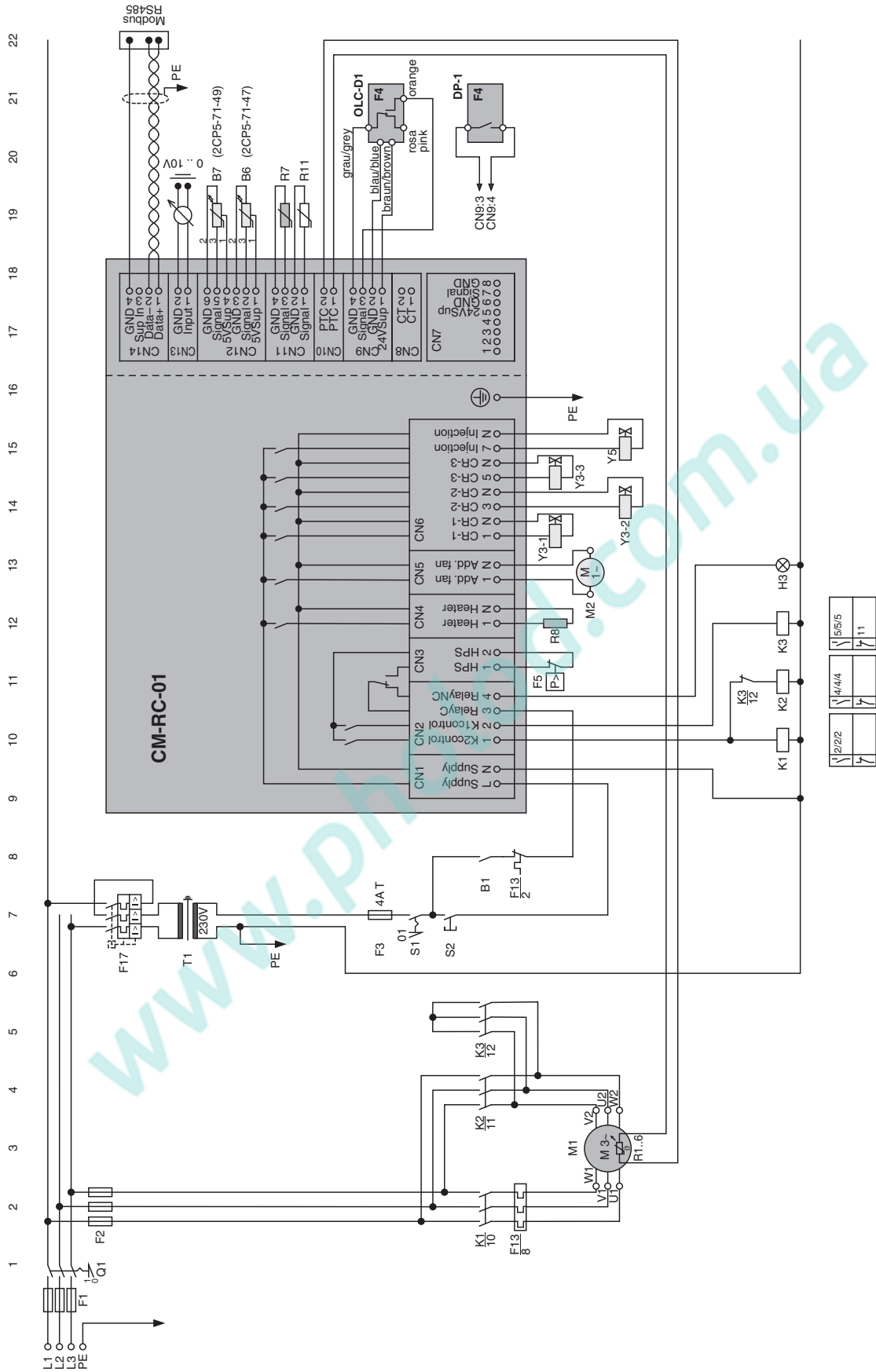


Fig. 3: Schematic wiring diagrams for star-delta start

5.4 Motor start function

The compressor control module controls the activation and deactivation times of the motor contactors. In the state of delivery, the time relay control is configured for the installed motor.

5.5 Wiring in the state of delivery

The following components are pre-installed and wired in the state of delivery:

- Oil heater (standard, R8)
- Oil monitoring (standard, F4)
- Discharge gas temperature sensor (standard, R7)
- additionally for equipment version A: 2 solenoid valves for capacity control (Y3-1 and Y3-2)
- additionally for equipment version B: 1 solenoid valve for start unloading (Y1) and 1 solenoid valve for capacity control (Y3-2)
- and additionally during the market launch phase: High pressure switch (standard, F5)

These components are shown in a slightly darker grey in the schematic wiring diagram. Modification to these components or their wiring is not required and should not be done without consulting BITZER.

All other optional components are shown in light grey. They are delivered as accessories kit and must be mounted and wired.

5.6 High pressure switch

According to the EN 378, each compressor must be provided with a high pressure switch (F5) for safety cut-out in the safety chain. This switch can be mounted directly to the compressor and integrated into the electrical safety chain via the CM-RC-01. Mounting position see chapter Dimensional drawings, page 6, connect the cables directly to the terminal strip CN3 according to the schematic wiring diagram.

If optional application limits monitoring is installed, the installation of a low pressure switch is not necessary because the automatic low pressure cut-out function of the compressor control module is active.

6 Connecting cables

Electrically connect the compressor control module in accordance with the schematic wiring diagram. Observe the safety standards EN 60204, EN 60364 and national safety regulations.



WARNING

Risk of electric shock!



Before working on the terminal box, module housing and electrical lines: Switch off the main switch and secure it against being switched on again!

Close the terminal box and the module housing before switching on again!



NOTICE

The compressor control module may be damaged or fail!

Never apply any voltage to the terminals of CN7 to CN12 – not even for test purposes!



The voltage applied to the terminals of CN13 must not exceed 10 V!

The voltage applied to terminal 3 of CN14 must not exceed 24 V! Do not apply voltage to the other terminals!

The CM-RC-01 is installed directly above the terminal box for the power connection of the compressor. For the 8-cylinder compressors, it is located in the terminal box.

Compressor power connection

- Remove the module housing cover.
- The module housings of the 4-cylinder and 6-cylinder compressors are screwed to the terminal box for the power connection of the compressor. Remove the module housing. Make sure that the two orange cables and the protective earth conductor are not damaged and that the connections do not become detached. The orange cables are the motor temperature sensor cables.
- Connect the power connection cable for the compressor motor according to the label on the lower part of the module housing and the Operating Instructions KB-104. The label for 8-cylinder compressors is located on the inside of the terminal box cover.
- Both orange cables and protective earth conductor: Check the cables. Check the cable connections on the terminal plate for tight seat.
- Re-attach the module housing on 4-cylinder and 6-cylinder compressors.

6.1 Required electrical connections on the CM-RC-01

- Module power connection on terminal strip CN1 (115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz)
 - Terminal 1: L
 - Terminal 2: N
- Command for compressor start (release signal from the system controller, B1)

The release signal from the system controller is provided in path 8 as the first link of the safety chain. This release information must be passed on to the compressor control module. It activates the time relay control for the motor contactors K1, K2 and K3.

 - Connect the safety chain (release signal) to terminal strip CN2, terminal 3.
 - Integrate the compressor control module as the last link into the safety chain.
 - Connect the contactors directly to terminal strip CN2 according to the schematic wiring diagram.
- Control signal from the system controller (setpoint for capacity control, CR11)

This connection is only required if the compressor is equipped with capacity regulators.

 - Connect the Modbus cable to terminal strip CN14.
 - Or connect the analogue signal to terminal strip CN13.
- Close the module housing:
 - Check if the cable connections of the protective earth conductors are tight.
 - Re-attach the module housing cover and screw it down.

6.2 Optional electrical connections

Monitoring of application limits

High pressure and low pressure transmitters B6 and B7 are delivered as accessories kit if the "Application limits monitoring" option has been ordered. They must be mounted to the system, wired with the CM-RC-01 and activated via the BEST Software. The two transmitters must not be interchanged. They differ by the component number engraved in the component:

- High pressure transmitter B6: 2CP5-71-47
- Low pressure transmitter B7: 2CP5-71-49

Mounting position: Connect them to the discharge gas line and/or the suction gas line, as close as possible to the valves using a refrigerant hose for each valve.

Length of the refrigerant hose: at least 200 mm to avoid dew formation on the transmitter.

Electrical connection: Connect the cables at the CM-RC-01 directly to terminal strip CN12 according to the schematic wiring diagram.

Additional fan

Mount the fan feet to the cylinder heads. Please refer to the Technical Information KT-140.

Connect the cable of the additional fan to the CM-RC-01 to terminal strip CN5 according to the schematic wiring diagram.

CIC system



WARNING

The compressor is under pressure!
 Serious injuries are possible.
 Depressurize the compressor!
 Wear safety goggles!

Mounting: Connect the injection nozzle to the CIC connection. This position is described in the Operating Instructions of the compressor KB-104 (dimensional drawings: connection position 4). With 6-cylinder compressors, 2 nozzles are mounted.

- Remove the plug from the compressor.
- Clean and check the threaded bore.
- Mount the gasket and the injection nozzle according to KT-130, chapter 5.4 "Injection nozzle and injection valve".
- Press the solenoid coil onto the armature. It locks.
- Insert the electric connector of the device and screw it down (5 Nm).
- Connect the cables of the CM-RC-01 to terminal strip CN6, terminals 7 and 8, according to the schematic wiring diagram.

Third capacity regulator Y3-3

For 6-cylinder compressors, a third capacity regulator can be activated. The CR11 cylinder head required for this is mounted in the state of delivery if the compressor has been ordered accordingly. It can also be retrofitted. Further information on the mounting of the solenoid valve and the CR11 cylinder head can be found in the Technical Information KT-101.

Electrical connection: Connect the cables of the CM-RC-01 to terminal strip CN6, terminals 5 and 6, according to the schematic wiring diagram.

Optional temperature sensor R11

An optional PT1000 temperature sensor can be connected to the control. The data of the temperature sensor are logged but they do not influence the control and the monitoring.

Electrical connection: Connect the cables of the CM-RC-01 to terminal strip CN11, terminals 1 and 2, according to the schematic wiring diagram.

The BEST Software detects this sensor automatically.

6.3 Controlling the CRII using the system controller

CRII can be controlled via Modbus or an analogue signal. Compressor operation at reduced capacity is only admissible within the part-load limits for the respective refrigerant. Minimum residual capacity: 10%. Program the system controller accordingly. Application limits, see BITZER Software and Technical Information KT-101.

6.3.1 Control via analogue signal

The compressor capacity is regulated via a DC voltage signal. This type of control is mainly suitable for systems with simple controllers which are equipped with an output for 0 to 10 V and a relay, and for use in combination with the BEST Software on Modbus connection.

- Connection to terminal strip CN13, terminals 1 and 2.
- Control signal: 0 to 10 V direct current voltage for an analogue output of the system controller
- Control accuracy: $\pm 0.5\%$ at 100%
- Linear control characteristic, see figure.

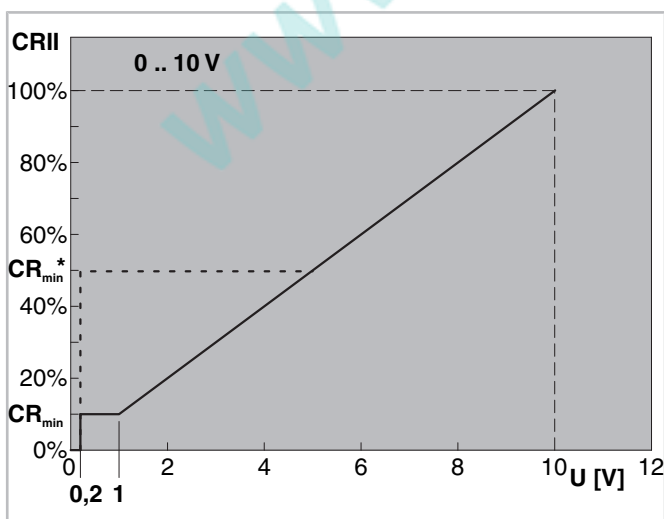


Fig. 4: Control characteristic

- CR_{min} : The compressor capacity can be reduced from 100% to 10% if each cylinder head is equipped with CRII capacity regulators.
- CR_{min}^* and dashed line: The range of control is reduced if not every cylinder bank is equipped with capacity regulators. The minimum capacity step of 50% is the lower regulation limit for 8-cylinder compressors and for 4-cylinder compressors with one capacity regulator. In this case, the CM-RC-01 regulates to a residual capacity of 50% as soon as the control signal falls below 5 V.

6.3.2 Control via Modbus interface

Insert or connect the cable to terminal strip CN14. See schematic wiring diagrams.

In this case, the operating parameters can be monitored via Bluetooth by means of the BEST Software.

6.4 Connecting the operation monitoring device with the BEST Software

- Connect the BEST interface converter to terminal strip CN14 (Modbus).

In this case, the capacity control must be predefined via the analogue signal on terminal strip CN13.

The BEST Software can access the compressor control module via a Bluetooth interface, see chapter Communication via the BEST Software, page 28. This interface is not available upon market launch.

7 Protective functions

The green LED is on during normal operation. The LEDs can be seen through a sight glass in the module housing, see chapter Dimensional drawings, page 6.

Before the measured value of a sensor reaches a critical threshold, the compressor control module outputs a warning signal via the Modbus RS485 interface (CN14). In this case, the yellow LED lights up. Once a measured value is considerably outside the allowable range, the compressor control module will immediately switch off the motor. The red LED lights up.

The blue LED lights up when data are transmitted via the Modbus interface.

Depending on the measured parameter, up to 3 alarm levels are defined. These alarms are recorded and displayed using the BEST Software. The alarm levels make it possible to programme a system controller in a way that allows the compressor to be adjusted within the application limits.

Warning

The warning threshold is exceeded when the application limit is almost reached. The yellow LED lights up. This is a software message, not a safety reference. The warning refers exclusively to the critical operating condition of the compressor.

Critical alarm

The cut-out value is exceeded. The yellow LED lights up. If the corresponding measured value does not drop again within 30 seconds, the compressor will be switched off. This cut-out is classified as fault in the alarm list.

Fault

The cut-out value has been exceeded too much or for too long. The compressor is switched off. The red LED lights up.

Monitored function	Time delay after compressor start	Warning	Critical alarm	Fault
Discharge gas temperature	---	> 135°C	---	> 150°C locks out after 20 s
Oil supply	90 s	5 s	---	locks out after 90 s
Cycling rate of the compressor	---	> 8 compressor cut-outs within one hour	---	---
Application limits, option (Condensing temperature, evaporation temperature)	120 s	< 2 K within the application limits	> 2 K outside the application limits locks out after 30 s	> 4 K outside the application limits locks out immediately
Low pressure, option	---	---	---	< 0.2 bar / < relative pressure entered in BEST Software: locks out immediately
High pressure, option	---	---	---	> 32 bar / > relative pressure entered in BEST Software: locks out immediately

Reset

Disconnect the voltage supply (L/N) for at least 5 seconds, via Modbus command or reset alarms with the BEST Software by pressing the RESET button in the ALARMS menu.

- Condensing temperature
- Evaporation temperature
- Low pressure
- High pressure
- Discharge gas temperature

8 Monitor the operating parameters using the BEST Software

The BEST Software displays all active alarms and the following operating parameters:

- Capacity control level

8.1 Communication via the BEST Software

Requirements:

- Mobile device
 - equipped with the operating system Windows XP or newer

- with USB port or Bluetooth
 - with BEST Software installed
- The BEST Software can be downloaded for free from the BITZER website (www.bitzer.de).

- Data connection
 - via BEST interface converter
 - or via Bluetooth 4.0. Range approx. 3 m
- If the BEST interface converter is used, the compressor must be controlled via the analogue connection (CN13). The Modbus connection does not allow capacity control and BEST data connection at the same time. Bluetooth is not available upon market launch.

Setting up communication

- Only for communication via the BEST interface converter: Plug the cable into the compressor control module (CN14) and the mobile device.

- Switch on the mobile device and start the BEST Software.

A window displaying the available devices opens.

- Select CM-RC-01.
- Click the CONNECT button.
- Only for communication via Bluetooth: Enter the authorization code.

The CONFIGURATION menu appears with the MAIN SETUP window. This concludes the connection of the compressor control module to the mobile device.

8.2 Configuring CM-RC-01 with the BEST Software

In its state of delivery, the compressor control module CM-RC-01 is configured for the compressor, in which it is built in, and its motor. Date and time should be checked and adjusted if necessary. Afterwards, a configuration of the installed options is required. Depending on the system design, it may be useful to adjust some other parameters.

8.2.1 Setting the current time

Check the programmed date and time using the BEST Software:

- Check the CONFIGURATION menu, the MAIN SETUP window and the DATE and TIME lines.
- Correct the data if necessary.

8.2.2 Checking the motor start function

The compressor control module controls the activation and deactivation times of the motor contactors. In the state of delivery, the time relay control is configured for the installed motor. The BEST Software can be used to check and change the configured motor start method (part winding, star-delta or direct-on-line start).

Check in the BEST Software and adapt if necessary:

- CONFIGURATION menu, MOTOR STARTER FUNCTION window. When operating with frequency inverter or soft starter, the system must be set to direct-on-line start. If necessary, set the suitable motor start function.

In any case, the compressor motor is activated 1 second after the release signal of the superior system controller.

8.2.3 Activating application limits monitoring

- Requirements: High pressure and low pressure transmitters are installed.
- Set the refrigerant in the BEST Software: select the refrigerant used in the REFRIGERANT window in the MAIN SETUP menu.
- Enter relative pressure limit values that are adapted to the system in the CONFIGURATION menu, PROTECTIVE FUNCTIONS window, in the lines HIGH PRESSURE SWITCH: VALUE and LOW PRESSURE SWITCH: VALUE. Basic setting: 32 bar / 0.2 bar, relative pressures. The high pressure cannot be further increased.

8.3 Data log

All monitored operating parameters and alarm messages are stored internally:

- All operating parameters in 10-second intervals of at least the last 14 days
- The last 10 faults in detail
- Statistics for the last 365 days

The data can be exported as files using the BEST Software. They enable an analysis of the system operation and detailed error diagnostics if necessary.

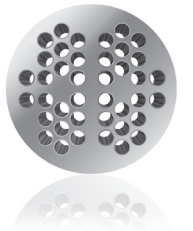


Notes

A large grid of small dots for taking notes, with a diagonal watermark reading www.pholod.com.ua across the center.

Notes

www.pholod.com.ua



80306401 // 05.2016

Изменения возможны
Subject to change

www.pholod.com.ua

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