



DAS HERZ DER FRISCHE

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION
INFORMATION TECHNIQUE

KT-230-4

Verdichtermodule für Hubkolbenverdichter	
Originaldokument	
Deutsch	2
Compressor module for reciprocating compressors	
Translation of the original document	
English.....	45
Module de compresseur pour compresseur à piston	
Traduction du document d'origine	
Français.....	87

CM-RC-01

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Sicherheit	5
2.1	Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten	5
2.2	Autorisiertes Fachpersonal	6
2.3	Restrisiken	6
2.4	Persönliche Schutzausrüstung	6
2.5	Sicherheitshinweise	6
2.5.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.5.2	Bei dem Kältemittel R744 beachten	7
3	Technische Daten	8
3.1	Verdichtermodule (K03)	8
3.2	Ein- und Ausgänge für Verdichteranlauf und Betrieb	8
3.3	Ein- und Ausgänge für Peripheriegeräte	9
3.3.1	Spannungsversorgung der Peripheriegeräte	10
3.4	Anforderungen an die Anschlusskabel	10
3.5	Kabeldurchführungen in das Modulgehäuse	11
3.6	Technische Daten der OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit	11
4	Peripheriegeräte	12
4.1	Standard	12
4.2	Option	12
4.3	Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für Standardkältemittel	12
4.3.1	Nachrüstbares Zubehör	13
4.4	Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für subkritische R744-Anwendungen	14
4.5	Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen	14
4.5.1	Nachrüstbares Zubehör	15
4.6	Maßzeichnungen von Verdichtern für Standardkältemittel mit CM-RC-01	15
4.7	Maßzeichnungen von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen mit CM-RC-01	16
4.8	Das RI-System	18
4.8.1	Minimalausstattung für das RI-System	18
4.8.2	RI-System in den Kältekreislauf einbinden	18
4.9	Das OLM-IQ	19
5	Betriebs- und Überwachungsfunktionen	19
5.1	Betriebsfunktionen	19
5.1.1	Leistungsregelung CR11	19
5.1.2	Anlaufentlastung SU	20
5.1.3	Verdichterkühlung	20
5.1.4	Ölheizung	20
5.1.5	Zu- und Abschalten der Motorschütze beim Verdichteranlauf	20
5.2	Überwachungs- und Schutzfunktionen	21
6	Beigepackte Peripheriegeräte montieren	21
6.1	Bauteile für die Einsatzgrenzüberwachung montieren	21
6.1.1	Verdichter für Standardkältemittel	22
6.1.2	Verdichter für R744	22

6.2	Zusatzventilator (M02) montieren	22
6.3	RI-System montieren	23
6.4	OLM-IQ-AS (B43 und M41) montieren	23
7	Elektrischer Anschluss	25
7.1	Darstellung von Bauteilen und Kabeln.....	25
7.2	Prinzipschaltbild für Teilwicklungsanlauf	25
7.3	Prinzipschaltbild für Stern-Dreieck-Anlauf	25
7.4	Prinzipschaltbild für Betrieb mit Frequenzumrichter (FU).....	25
7.5	Prinzipschaltbild für Direktanlauf	25
7.6	Prinzipschaltbilder und Legende.....	26
7.7	Verkabelung im Auslieferungszustand	31
7.7.1	Verdichter für Standardkältemittel	31
7.7.2	Verdichter für R744-Anwendungen	31
7.8	Hochdruckschalter (B10)	31
8	Kabel anschließen	32
8.1	Verdichterleistungsanschluss	32
8.1.1	Modulgehäuse ist größer als der Anschlusskasten	32
8.1.2	Modulgehäuse ist direkt auf den Anschlusskasten montiert	33
8.1.3	Modul ist in den Anschlusskasten eingebaut	33
8.2	Erforderliche elektrische Anschlüsse am CM-RC-01.....	34
8.2.1	Modulleistungsanschluss an Klemmleiste CN1.....	34
8.2.2	In Sicherheitskette einbinden	34
8.2.3	Motorschütze	34
8.2.4	Startsignal für Zeitschaltung	34
8.2.5	Regelsignal vom übergeordneten Regler (K01)	34
8.2.6	Kommunikation für Verdichteranlauf bei FU-Betrieb und Softstarterbetrieb einrichten	34
8.2.7	Hochdruckschalter (B10) elektrisch anschließen	35
8.2.8	Modulgehäuse schließen	35
8.3	Elektrischer Anschluss der beige packten Peripheriegeräte	35
8.3.1	Einsatzgrenzüberwachung an das CM-RC-01 anschließen.....	35
8.3.2	Zusatzventilator (M02) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen	36
8.3.3	OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit (B43 und M41) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen	36
8.3.4	RI-System (M05) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen.....	36
8.4	Leistungsregelung mit dem Anlagenregler steuern	36
8.4.1	Steuerung über Analogsignal	36
8.4.2	Steuerung über Modbus-Schnittstelle	37
8.5	BEST Schnittstellenkonverter vorrüsten	37
8.6	Modulgehäuse schließen	37
9	Schutzfunktionen	37
9.1	Betriebsstatusleuchten	37
9.2	Alarmstufen und Alarmliste	37
9.3	Begrenzerfunktion.....	38
9.4	Überwachte Funktionen.....	38
9.4.1	Tabellenangaben.....	38
9.5	Wiedereinschalten und Entriegeln	39
9.5.1	Zeitverzögerte Freigabe zum automatischen Wiedereinschalten (timed reset)	39
9.5.2	Entriegeln (external reset)	39

9.5.3	Neustart (restart)	39
10	Betriebsparameter mit BEST SOFTWARE oder BEST APP überwachen.....	40
10.1	Kommunikation über die BEST SOFTWARE aufbauen	40
10.1.1	Kommunikation einrichten	40
10.2	Verdichtermodule mit der BEST SOFTWARE konfigurieren	40
10.2.1	Aktuelle Uhrzeit einstellen	40
10.2.2	Motoranlauf Funktion auswählen.....	40
10.2.3	Verwendetes Kältemittel eintragen.....	41
10.2.4	Peripheriegeräte aktivieren	41
10.2.5	Einsatzgrenzüberwachung aktivieren.....	41
10.2.6	Hoch- und Niederdruckschalter aktivieren	41
10.2.7	Bluetooth-Schnittstelle deaktivieren	41
10.2.8	Ersatzteil konfigurieren	41
10.3	Datenaufzeichnung	41
11	Beim Montieren oder Austauschen beachten.....	42
11.1	Schraubverbindungen.....	42
11.1.1	Metrische Schrauben mit Regelgewinde.....	42
11.1.2	Einschraubnippel: Fühler-, Prisma- und Sensoreinheiten	42
11.1.3	Verschlussschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel.....	43
11.1.4	Stopfen ohne Dichtung.....	43
11.1.5	Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition	43
11.1.6	Magnetventile	44
11.1.7	Elektrische Kontakte.....	44
11.1.8	Verschraubungen von Anschlusskastendeckel und FU-Gehäuse	44
11.1.9	Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse.....	44

1 Einleitung

Das Verdichtermodule CM-RC-01 integriert die gesamte elektronische Peripherie des Verdichters:

Das CM-RC-01 überwacht die wesentlichen Betriebsparameter des Hubkolbenverdichters: Motor- und Druckgastemperatur, Ölversorgung und die Einsatzgrenzen. Es schützt den Verdichter vor Betrieb bei kritischen Bedingungen. Das Modul schaltet die Ölheizung zu und ab und je nach Verdichterserie und individueller Ausstattung die Anlaufentlastung, die Verdichterkühlung und die Leistungsregler entsprechend der Leistungsanforderung eines übergeordneten Anlagenreglers. Es liefert die Spannungsversorgung der zugehörigen Bauteile. Das Modul schaltet außerdem die Motorschütze während des Anlaufs zu und ab. Zusätzliche Zeitrelais werden nicht benötigt. Der Hochdruckschalter kann direkt am Verdichtermodule angeschlossen werden.

Zahlreiche Betriebsdaten des Verdichters können mit der BEST SOFTWARE während des Betriebs verfolgt werden, beispielsweise der Betriebspunkt im Einsatzgrenzdiagramm. Diese Daten werden aufgezeichnet und erlauben eine Diagnose des Anlagenbetriebs. Vier farbige LEDs signalisieren den Betriebszustand des Verdichtermodule.

Das Verdichtermodule kann in diesen Hubkolbenverdichtern in den unterschiedlichsten Ausstattungsvarianten vorinstalliert ausgeliefert werden:

- Verdichter für Standardkältemittel: 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
Verdichter für Hochtemperaturwärmepumpen und Transportanwendungen: 4FESH-3Y .. 6FEH-50Y
- Verdichter für subkritische R744-Anwendungen mit hohen Stillstandsdrücken: 4FME-7K .. 6PME-40K und 4FME-7Z .. 6PME-40Z
- Verdichter für transkritische R744-Anwendungen: 4PTE-6K .. 8CTE-140K und 4PTE-6Z .. 8CTE-140Z
ECOLINE+ für transkritische R744-Anwendungen: 4PTEU-6LK .. 6CTEU-50LK und 4PTEU-6LZ .. 6CTEU-50LZ

Das CM-RC-01 kann bei den ersten beiden Verdichterguppen einfach nachgerüstet werden.

Diese Technische Information beschreibt das CM-RC-01: die Betriebs- und Überwachungsfunktionen, mögliche elektrische Anschlüsse, den Auslieferungszustand, die Inbetriebnahme des Verdichtermodule einschließlich der mitgelieferten Peripheriegeräte und die Kommunikation mit der BEST SOFTWARE. Die Nachrüstung von Bauteilen findet sich in spezifischen Wartungsanleitungen für die jeweilige Verdichterbaureihe. Detaillierte Information zur Modbus-Programmierung

und weitere technische Daten siehe BEST SOFTWARE.

Der Betrieb der Verdichter 8FTE-100K .. 8CTE-140K und 8FTE-100Z .. 8CTE-140Z mit CM-RC-01 ist in der Technischen Information KT-231 beschrieben.

2 Sicherheit

Verdichter und Verdichtermodule sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut.

Zusätzlich zu dieser Technischen Information müssen die Hinweise in der Betriebsanleitung des Verdichters eingehalten werden. Betriebsanleitung und diese Technische Information während der gesamten Verdichterlebensdauer an der Kälteanlage verfügbar halten!

2.1 Zusätzlich folgende technische Dokumente beachten

Nummer	Thema
KB-104	Betriebsanleitung für einstufige Hubkolbenverdichter
KB-120	Ergänzung: Betriebsanleitung für Hubkolbenverdichter für subkritische R744-Anwendungen
KB-130	Ergänzung: Betriebsanleitung für Hubkolbenverdichter für transkritische R744-Anwendungen
KT-101	CR11: Leistungsregelung
KT-102	Ergänzung: Leistungsregelung bei Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen
KT-110	Anlaufentlastung
KT-140	Zusatzkühlung
KT-150	Ölheizung
KT-170	Öldrucküberwachung
DT-300	OLC-D1: opto-elektronische Ölniveauüberwachung
KW-231	Montage des Komplettierungsbausatzes für 4JE-13Y .. 4FE-35(Y) und 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
KW-232	Montage des Komplettierungsbausatzes für 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
KW-233	Montage des Komplettierungsbausatzes für 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)

2.2 Autorisiertes Fachpersonal

Sämtliche Arbeiten an den Produkten und den Anlagen, in die sie eingebaut werden oder sind, dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils landesüblichen Vorschriften und Richtlinien.

2.3 Restrisiken

Von den Produkten, dem elektronischen Zubehör und weiteren Bauteilen können unvermeidbare Restrisiken ausgehen. Jede Person, die daran arbeitet, muss deshalb dieses Dokument sorgfältig lesen! Es gelten zwingend

- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen,
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- nationale Vorschriften und Sicherheitsnormen.

Beispielnormen: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL-Normen.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an Anlagen und deren Bauteilen: Arbeitsschuhe, Schutzkleidung und Schutzbrille tragen. Zusätzlich Kälteschutzhandschuhe tragen bei Arbeiten am offenen Kältekreislauf und an Bauteilen, die Kältemittel enthalten können.



Abb. 1: Persönliche Schutzausrüstung tragen!

2.5 Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind Anweisungen, um Gefährdungen zu vermeiden. Sicherheitshinweise genauestens einhalten!



HINWEIS

Sicherheitshinweis um eine Situation zu vermeiden, die die Beschädigung eines Geräts oder dessen Ausrüstung zur Folge haben könnte.



VORSICHT

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.



WARNUNG

Sicherheitshinweis um eine potentiell gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



GEFAHR

Sicherheitshinweis um eine unmittelbar gefährliche Situation zu vermeiden, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

2.5.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bei Arbeiten am Verdichter beachten



WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!



HINWEIS

Anbauteile können Schaden nehmen!
Verdichter, vormontiertes Zubehör und Kabel sorgsam behandeln.

- ▶ Verdichter nur an Transportösen anheben!
- ▶ Auf hervorstehende Anbauteile weder Zug noch Druck ausüben.
- ▶ OLM-IQ-AS kann nach unten überstehen. Verdichterfüße zum Abstellen unterbauen. Dabei auf dieses Bauteil besonders achten!

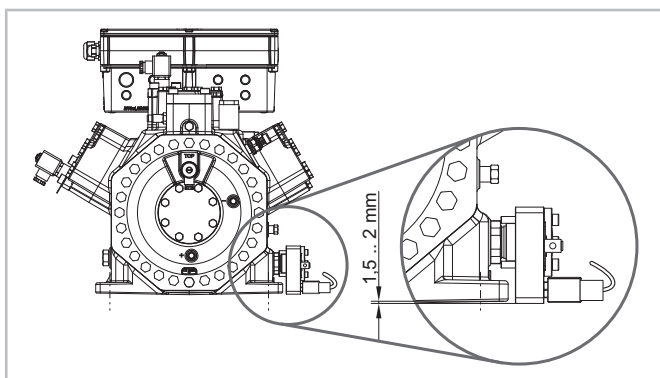


Abb. 2: OLM-IQ kann um wenige Millimeter nach unten überstehen.

Bei Arbeiten an der Elektr(on)ik beachten



WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!
Vor Arbeiten im Anschlusskasten, im Modulgehäuse und an elektrischen Leitungen: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten und Modulgehäuse schließen!



HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermoduls möglich!
An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!
An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!
An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

An Spannungsausgänge niemals Spannung anlegen, auch nicht zum Prüfen.

2.5.2 Bei dem Kältemittel R744 beachten



GEFAHR

R744 ist ein geruchs- und farbloses Gas und wird bei Emissionen nicht direkt wahrgenommen!
Bewusstlosigkeit und Ersticken Gefahr beim Einatmen zu hoher Konzentrationen!
Austritt von R744 und unkontrolliertes Abblasen, v. a. in geschlossenen Räumen vermeiden!
Geschlossene Maschinenräume belüften!
Sicherheitsbestimmungen gemäß EN 378 einhalten!

3 Technische Daten

3.1 Verdichtermodul (K03)

Betriebsspannung	115 .. 230 V -15%/+10%, 50/60 Hz, max. 600 VA geeignet für TN- oder TT-Netze
erforderliche Sicherung (F04)	4 A flink bei 230 V / 8 A flink bei 115 V
Schutzart	Modulgehäuse im Auslieferungszustand: IP65 Verdichtermodul ohne Modulgehäuse: IP20 Das CM-RC-01 wird bei den 8-Zylinder-Verdichtern 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) im Verdichteranschlusskasten montiert. Anschlusskasten im Auslieferungszustand: IP54
Lagerung	zulässige Umgebungstemperatur: -30°C .. +80°C
Aufstellort	zulässige Umgebungstemperatur: -30°C .. +70°C zulässige relative Luftfeuchte: bis zu 95% (EN60721-3-3 Klasse 3K3 und 3C3) maximal zulässige Höhe über Normalhöhennull: 3500 m
EMV	Das Verdichtermodul entspricht der EU-EMV-Richtlinie 2014/30/EU Störfestigkeit EN61000-6-1:2007, Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN61000-6-2:2005 +AC:2005, Störfestigkeit für Industriebereiche Störaussendung EN61000-6-3:2007, Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN61000-6-4:2007 +A1:2011, Störaussendung für Industriebereiche
Bluetooth-Schnittstelle	Bluetooth-Sender: Klasse 2, Leistung: max. 2,5 mW Reichweite max. 10 m je nach Umgebung Abnahmen: Eurofins nach EN300328, EN301489-1 und EN301489-17 FCC mit ID T7VPAN10 Deaktivierbar, siehe Kapitel Bluetooth-Schnittstelle deaktivieren, Seite 41.

3.2 Ein- und Ausgänge für Verdichteranlauf und Betrieb

Relaisausgänge für Motorschütze	Klemmleiste CN2, Klemmen 1 und 2 Dauerstrom max. 2,5 A Schaltspannung 240 V \surd Schaltleistung 300 VA induktiv (Öffnerkontakt: D300, Schließkontakt: C300)
Eingangssignal der Sicherheitskette	Klemmleiste CN2, Klemme 3 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz Steuerkreissicherung (F03): 4 A träge bei 230 V / 8 A träge bei 115 V
Ausgangssignal der Sicherheitskette	Klemmleiste CN2, Klemme 2
Signalausgang "Sammelstörung" (P10)	Klemmleiste CN2, Klemme 4 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz. max. 2,5 A (C300)
Hochdruckschalteranschluss (B10)	Klemmleiste CN3

	<p>Klemme 1: Ausgang, Schließkontakt Klemme 2: Eingang</p> <p>Betriebsspannung des Hochdruckschalters entsprechend der Spannung der Sicherheitskette auswählen. Sie muss im zulässigen Betriebsspannungsbereich des Verdichtermoduls liegen.</p>
Befehl für Verdichteranlauf als Startsignal für Zeitschaltung	<p>Klemmleiste CN11, Klemme 1: Eingang Klemmleiste CN14, Klemme 3: Ausgang: 24 V = Startsignal für Zeitschaltung als Schließkontakt ausführen.</p>

3.3 Ein- und Ausgänge für Peripheriegeräte

Klemmleiste CN4	
Spannungsversorgung der Ölheizung (E01)	<p>115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, max. 2 A Spannungsausgang entspricht der gewählten Betriebsspannung. Halbleiterschalter, nicht potenzialfrei</p> <p>Nur die für den jeweiligen Verdichter freigegebene Ölheizung verwenden, siehe Technische Information KT-150.</p>
Klemmleiste CN5	
Spannungsversorgung des Zusatzventilators (M02)	<p>Spannungsausgang entspricht der gewählten Betriebsspannung. Halbleiterschalter, nicht potenzialfrei</p> <p>Nur den für den jeweiligen Verdichter freigegebenen Zusatzventilator verwenden, siehe Technische Information KT-140.</p>
Klemmleiste CN6	
Spannungsversorgung der Magnetventile für Leistungsregelung (M11 bis M13), Anlaufentlastung (M11), RI-Einspritzventil (M05) und für das Magnetventil (M41) für die Ölrückführung über das OLM-IQ	<p>Spannungsausgang entspricht der gewählten Betriebsspannung. Halbleiterschalter, nicht potenzialfrei</p> <p>Nur Originalersatzteile verwenden!</p>
Klemmleiste CN11, Klemme 1	
Eingang für Anlaufsignal vom übergeordneten Regler (K01) oder für Hilfsrelais für Meldung vom FU (K19)	<p>24 V = aus interner Quelle nicht potenzialfreier Eingang verfügbar ab Seriennummer 815292000504FPXXXXXXXXXX</p>
Klemmleiste CN12	
Anschluss für Druckmessumformer	<p>Die Drücke werden unabhängig vom Umgebungsdruck gemessen. Eine Höhenkorrektur ist nicht erforderlich. Nur Originalersatzteile verwenden!</p>

Klemmleiste CN13	
Analogsignal zur Leistungsregelung	<p>0 .. 10 V =, Genauigkeit $\pm 2\%$ des Skalenendwerts mit max. 1 mA oder 4 bis 20 mA =, Genauigkeit $\pm 2\%$ des Skalenendwerts, 500 Ω-Widerstand $\geq 0,25$ W parallel</p> <p>Regelgüte: $\pm 0,5\%$ bei 100%</p> <p>lineares Regelsignal erforderlich</p> <p>Diese Art der Steuerung eignet sich vor allem für Anlagen mit einfachen Reglern, die mit einem Ausgang für 0 bis 10 V und einem Relais ausgestattet sind und wenn die Klemmleiste CN14 für die BEST SOFTWARE benutzt wird.</p>
Klemmleiste CN14	
Modbus-Anschluss	Modbus-RTU, RS485, detaillierte Beschreibung siehe BEST SOFTWARE.

3.3.1 Spannungsversorgung der Peripheriegeräte

Das Verdichtermodule liefert geräteintern die Spannungsversorgung für die Peripheriegeräte (Magnetventile und je nach Verdichterserie für Zusatzventilator und/oder Ölheizung) und für die Klemmleisten CN7 bis CN12.

Die Summe aller Ausgänge an den Klemmleisten CN4 bis CN6 darf maximal 500 VA betragen. Bei sehr hochohmiger oder stark induktiver Last ist eine Zusatzschaltung erforderlich.

3.4 Anforderungen an die Anschlusskabel

Anschlusskabel für Leistungsanschlüsse: Verdichtermodule und Peripheriegeräte	<p>Klemmleisten CN1 bis CN6</p> <p>Die Klemmen sind geeignet für maximal $2,5 \text{ mm}^2$ (AWG 12).</p> <p>Spannungsausgang entspricht der gewählten Betriebsspannung.</p> <p>Kabelquerschnitte entsprechend örtlichen Vorschriften wählen! Kupferkabel mit einer Mantelqualität verwenden, die für mindestens 85°C geeignet ist. Kabelqualität je nach Aufstellort auswählen, beispielsweise UV- oder/und ölbeständig.</p>
Anschlusskabel für Regel- und Fühlersignale	<p>Klemmleiste CN7 bis CN14</p> <p>Die Klemmen sind geeignet für maximal $1,5 \text{ mm}^2$ (AWG 16).</p> <p>0 .. 24 V entsprechend der Klemmenbeschriftung</p> <p>Kabelquerschnitte entsprechend örtlichen Vorschriften wählen! Kupferkabel mit einer Mantelqualität verwenden, die für mindestens 85°C geeignet ist. Kabelqualität je nach Aufstellort auswählen, beispielsweise UV- oder/und ölbeständig.</p>

3.5 Kabeldurchführungen in das Modulgehäuse

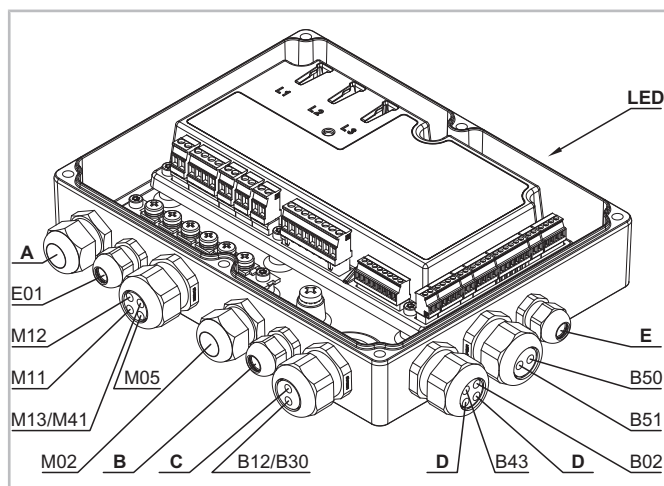


Abb. 3: Belegung der Kabeldurchführungen in das Modulgehäuse

A	M20 x 1,5 für 1 Kabel mit Klemmbereich Ø 8 bis 13 mm vorgesehen für Leistungsanschluss des Verdichtermoduls
B	M16 x 1,5 für 1 Kabel mit Klemmbereich Ø 5 bis 10 mm vorgesehen für Hochdruckschalter (B10) Wenn das Modulgehäuse größer als der Anschlusskasten ist, dann ist diese Kabeldurchführung belegt durch den Kabelschlauch.
C	1 Kabelstopfen Ø 8 mm freie Durchführung
D	2 Kabelstopfen Ø 6 mm freie Durchführungen
E	M16 x 1,5 für 1 Kabel mit Klemmbereich Ø 5 bis 10 mm freie Durchführung

Die Abbildung stellt die maximale Belegung der Kabeldurchführungen dar. Nicht bei allen Verdichtern sind auch alle Peripheriegeräte installierbar. In diesen Fällen stehen mehr freie Durchführungen zur Verfügung. In jedem Fall ist das Modulgehäuse mit der dokumentierten Schutzart verschlossen, siehe Kapitel Verdichtermodul (K03), Seite 8.

3.6 Technische Daten der OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit

Benennung auf dem Typschild

- OLM-IQ1: Ausführung für Standardverdichter
- OLM-IQ2: Ausführung für Verdichter für transkritische R744-Anwendungen

Betriebsspannung

Sensor des Ölniveaureglers (B43)	24 V =, +10%/-15% von CN7:5
Magnetventil (M41)	230 V ~, +10%/-15%, 50 Hz von CN6:5

Schutzart

im montierten Zustand	IP65
-----------------------	------

Lagerung

zul. Umgeb.temp.	-40°C .. +80°C
------------------	----------------

Aufstellort

zul. Öltemperatur	-40°C .. +80°C
zul. Umgeb.temp. an M41	-40°C .. +50°C
zul. rel. Luftfeuchte	bis zu 80%
max. zul. Höhe NHN	4000 m

zulässige Drücke am Sensor des OLM-IQ-AS1

max. Betriebsdruck	60 bar
Prüfdruck	66 bar
Berstdruck	240 bar

zulässige Druckdifferenz am Magnetventil

max. Druckdifferenz	40 bar
---------------------	--------

zulässige Drücke am Sensor des OLM-IQ-AS2

max. Betriebsdruck	120 bar
Prüfdruck	132 bar
Berstdruck	360 bar

zulässige Druckdifferenz am Magnetventil

max. Druckdifferenz	80 bar
---------------------	--------

4 Peripheriegeräte

Je nach Verdichterserie können verschiedene Peripheriegeräte kombiniert werden.

Peripheriegeräte, die mit dem Verdichter bestellt werden, werden je nach Gerät entweder vollständig montiert, vormontiert oder beigepackt ausgeliefert.

Alle Peripheriegeräte, die mit dem CM-RC-01 und der jeweiligen Verdichterbaureihe betrieben werden können, sind in diesen Tabellen gelistet: siehe Kapitel Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für Standardkältemittel, Seite 12 und siehe Kapitel Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen, Seite 14. Diese Angaben gelten ebenso für die jeweiligen Tandemverdichter.

In den Übersichtstabellen sind die Peripheriegeräte nach Standard und Option kategorisiert.

4.1 Standard

Diese Peripheriegeräte sind im Standardauslieferungszustand des Verdichtermoduls enthalten und für den Betrieb mit CM-RC-01 unerlässlich. Sie werden vollständig montiert und elektrisch angeschlossen ausgeliefert, wenn der jeweilige Verdichter mit CM-RC-01 bestellt wurde.

Wenn ein Verdichtermodul nachgerüstet wird, müssen diese Bauteile ebenfalls montiert und elektrisch an das CM-RC-01 angeschlossen werden.

4.2 Option

Ein optionales Peripheriegerät erweitert die Betriebs- und Überwachungsmöglichkeiten des CM-RC-01. Wenn es mit dem Verdichter bestellt wurde, wird es vormontiert und elektrisch angeschlossen ausgeliefert, soweit das möglich ist.

Ein Peripheriegerät, das nicht ab Werk montiert und elektrisch angeschlossen ausgeliefert wird, muss in jedem Fall mit der BEST SOFTWARE aktiviert werden, siehe Kapitel Peripheriegeräte aktivieren, Seite 41.

4.3 Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für Standardkältemittel

Hubkolbenverdichter für Standardkältemittel	2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)* 2EESH-2Y .. 2CESH-4Y*	4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) 4FESH-3Y .. 4BESH-9Y	4VES-6Y .. 4NES-20(Y)	4VE-6Y .. 4NE-20(Y) 4VEH-7Y .. 4NEH-20Y 4JE-13Y .. 4FE-35(Y) 4JEH-15Y .. 4FEH-35Y	6JE-22Y .. 6FE-50(Y) 6JEH-25Y .. 6FEH-50Y	8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
Motortemperaturüberwachung (B03 .. B08)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Druckgastemperaturfühler (B02)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Ölheizung (E01)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Ölüberwachung	Standard*: OLC-D1 (B30)	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)
Ölniveauregler OLM-IQ-AS (B43 und M41)	Option	Option	Option	Option	Option	
Anlaufentlastung / Leistungsregelung (M11 / M12)	Option: CRII-1 (M12)	verschiedene Optionen	verschiedene Optionen	verschiedene Optionen	verschiedene Optionen	Optionen: CRII-1 (M12) oder CRII-1 und CRII-2
3. Leistungsregler (M13)					Option: CRII-3	

Hubkolbenverdichter für Standardkältemittel	2EES-2(Y) ..	4FES-3(Y) ..	4VES-6Y ..	4VE-6Y ..	6JE-22Y ..	8GE-50(Y) ..
	2CES-4(Y)*	4BES-9(Y)	4NES-20(Y)	4NE-20(Y)	6FE-50(Y)	8FE-70(Y)
	2EESH-2Y ..	4FESH-3Y ..		4VEH-7Y ..	6JEH-25Y ..	
	2CESH-4Y*	4BESH-9Y		4NEH-20Y	6FEH-50Y	
				4JE-13Y ..		
				4FE-35(Y)		
				4JEH-15Y ..		
				4FEH-35Y		
Einsatzgrenzüberwachung: Hochdruckmessumformer (B50) und Niederdruckmessumformer (B51)	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Zusatzventilator (M02)	Option	Option	Option	Option	Option	
Zusatzkühlung (M05) RI-System			Option	Option	Option	

Tab. 1: CM-RC-01: verfügbare Peripheriegeräte von Verdichtern für Standardkältemittel

* Das CM-RC-01 kann auf die 2-Zylinder-Verdichter 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y) und 2EESH-2Y .. 2CESH-4Y nachgerüstet werden. In diesem Fall müssen die mit Standard* gekennzeichneten Peripheriegeräte ebenfalls montiert sein. Sie sind für den Betrieb des CM-RC-01 zwingend erforderlich.

Für Anlaufentlastung und/oder Leistungsregelung bestehen bei 4- und 6-Zylinderverdichtern verschiedene Optionen: Es kann nur eine Zylinderbank mit Anlaufentlastung (M11) oder mit CRII-Leistungsregler (M12) ausgestattet sein, oder zusätzlich die zweite Zylinderbank mit einem weiteren CRII-Leistungsregler (M11). Bei 6-Zylinder-Verdichtern kann die dritte Zylinderbank einen weiteren Leistungsregler (M13) haben.

Wenn eine Zylinderbank mit Anlaufentlastung ausgestattet ist, steht sie für Leistungsregelung nicht mehr zur Verfügung. Ein 4-Zylinderverdichter kann maximal entweder mit 2 CRII-Leistungsreglern ausgestattet sein oder mit Anlaufentlastung und einem weiteren Leistungsregler.

4.3.1 Nachrüstbares Zubehör

Alle optionalen Peripheriegeräte können nachgerüstet werden.

Das CM-RC-01 selbst ist ebenfalls bei den gelisteten Verdichtern nachrüstbar. In diesem Fall müssen alle mit Standard ausgezeichneten Peripheriegeräte installiert sein oder ebenfalls nachgerüstet werden. Nachrüstung und elektrischer Anschluss siehe Wartungsanleitungen KW-231, KW-232 und KW-233 und Videoanleitung.

4.4 Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für subkritische R744-Anwendungen

Hubkolbenverdichter für subkritische R744-Anwendungen mit hohen Stillstandsdrücken	4FME-7K/7Z .. 4DME-10K/10Z 4TME-20K/20Z .. 4PME-25K/25Z	6TME-35K/35Z .. 6PME-40K/40Z
Motortemperaturüberwachung (B03 .. B08)	Standard	Standard
Druckgastemperaturfühler (B02)	Standard	Standard
Ölheizung (E01)	Standard	Standard
Ölüberwachung	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: DP-1 (B12)
Ölniveauregler OLM-IQ-AS (B43 und M41)	Option	Option
Einsatzgrenzüberwachung: Hochdruckmessumformer (B50) und Niederdruckmessumformer (B51)	Option	Option

Tab. 2: CM-RC-01: verfügbare Peripheriegeräte von Verdichtern für subkritische R744-Anwendungen

4.5 Übersicht: Peripheriegeräte von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen

Bei diesen Verdichtern sorgt die Leistungsregelung gleichzeitig für entlasteten Anlauf. Deshalb sind ausschließlich für Anlaufentlastung vorgesehene Zylinder-

köpfe nicht verfügbar. Der 8-Zylinder-Verdichter ist in der Technischen Information KT-231 beschrieben und hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Mit Stern-Dreieck-Motor ist dieser 8-Zylinder-Verdichter ausschließlich mit vier Leistungsreglern verfügbar.

Hubkolbenverdichter für transkritische R744-Anwendungen	4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ	4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z 4JTEU-10LK/ 10LZ .. 4CTEU-30LK/30LZ	6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z 6FTEU-35LK/ 35LZ .. 6CTEU-50LK/50LZ	8FTE-100K/100Z .. 8CTE-140K/140Z mit Stern-Dreieck-Motor
Motortemperaturüberwachung (B03 .. B08)	Standard	Standard	Standard	Standard
Druckgastemperaturfühler (B02)	Standard	Standard	Standard	Standard
Ölheizung (E01)	Standard	Standard	Standard	Standard bei 230 V
Ölüberwachung	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard, je nach Verdichterausführung: OLC-D1 (B30) oder DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)
Ölniveauregler OLM-IQ-AS (B43 und M41)	Option	Option	Option	Option
Leistungsregler (M11 bis M14)	Optionen: CR11-1 oder CR11-1 und CR11-2	Optionen: CR11-1 oder CR11-1 und CR11-2	Optionen: CR11-1 oder CR11-1 und CR11-2	Standard: CR11-1 bis CR11-4
Einsatzgrenzüberwachung: Hochdruckmessumformer (B50) und Niederdruckmessumformer (B51)	Option	Option	Option	Option

Tab. 3: CM-RC-01: verfügbare Peripheriegeräte von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen

4.5.1 Nachrüstbares Zubehör

Auf einem Verdichter, der mit CM-RC-01 ausgeliefert wurde, können mit Ausnahme der Leistungsregler alle Peripheriegeräte nachgerüstet werden.

Das CM-RC-01 selbst ist bei den gelisteten 4- und 6-Zylinder-Verdichtern nachrüstbar. In diesem Fall müs-

sen alle mit Standard ausgezeichneten Peripheriegeräte installiert sein oder ebenfalls nachgerüstet werden. Leistungsregelung und Hoch- und Niederdruckmessumformer (B50 und B51) für die Einsatzgrenzüberwachung können jedoch nicht nachgerüstet werden. Die Aktor-Sensor-Einheit des Ölniveaureglers OLM-IQ-AS (B43 + M41) ist nachrüstbar.

4.6 Maßzeichnungen von Verdichtern für Standardkältemittel mit CM-RC-01

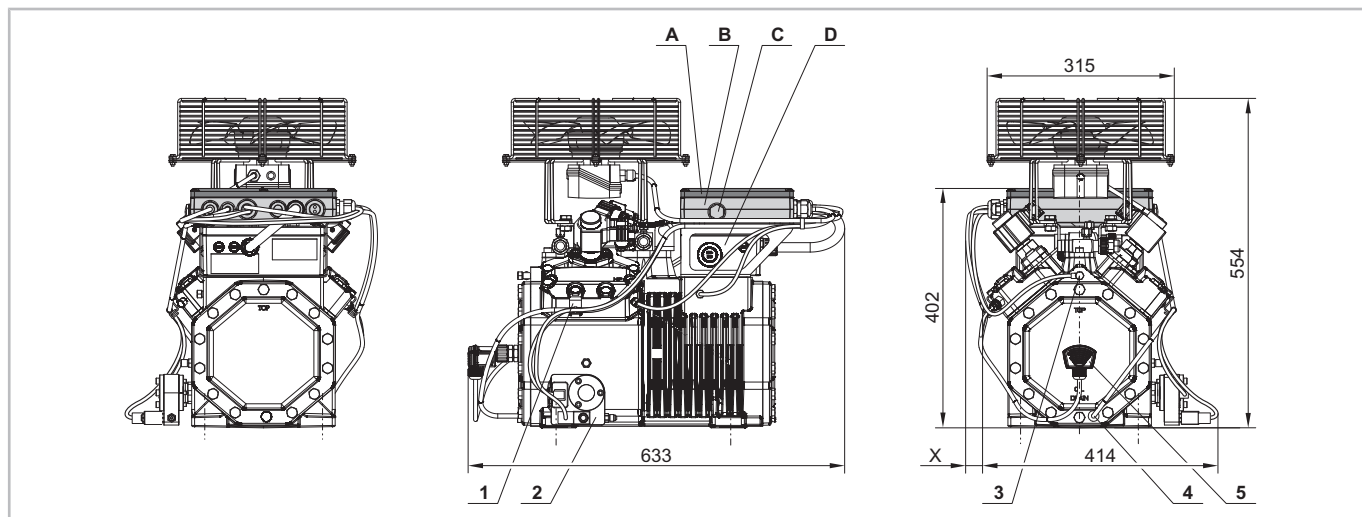


Abb. 4: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) und 4FESH-3Y .. 4BESH-9Y mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet.

Die Maße der Verdichter 4VES-6Y .. 4NES-20(Y) mit CM-RC-01 weichen in ähnlicher Weise von der jeweiligen Verdichterstandardausführung ab.

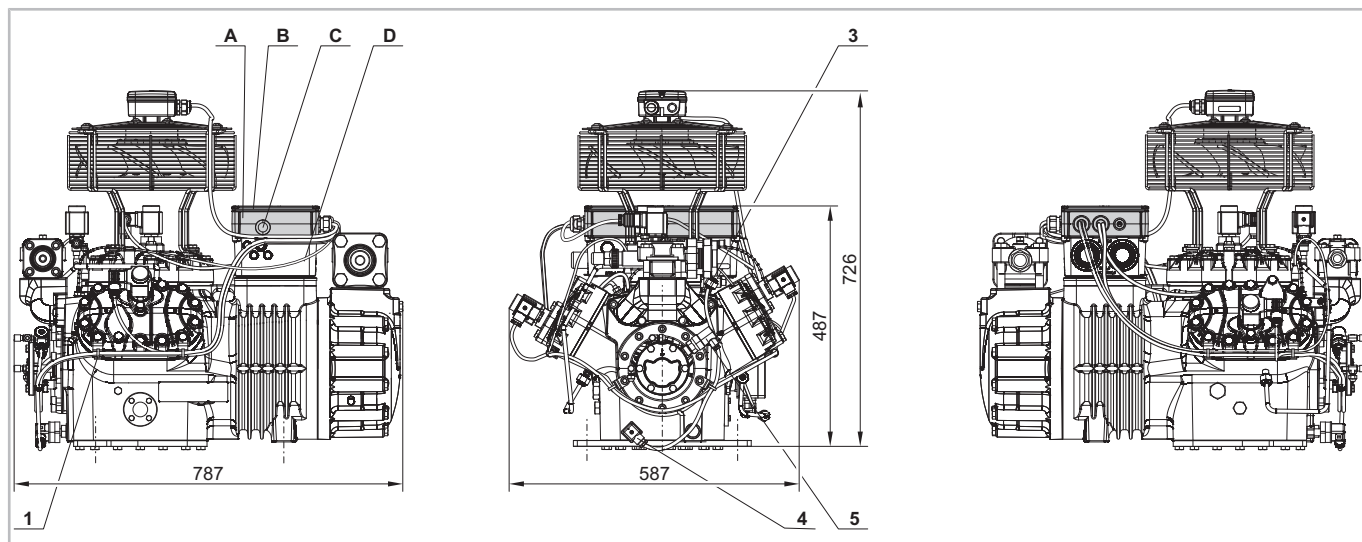


Abb. 5: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y) und 6JEH-25Y .. 6FEH-50Y mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet, jedoch ohne OLM-IQ-AS.

Die Maße der Verdichter 4VE-6Y .. 4FE-35(Y) und 4VEH-7Y .. 4FEH-35Y mit CM-RC-01 weichen in ähnlicher Weise von der jeweiligen Verdichterstandardausführung ab.

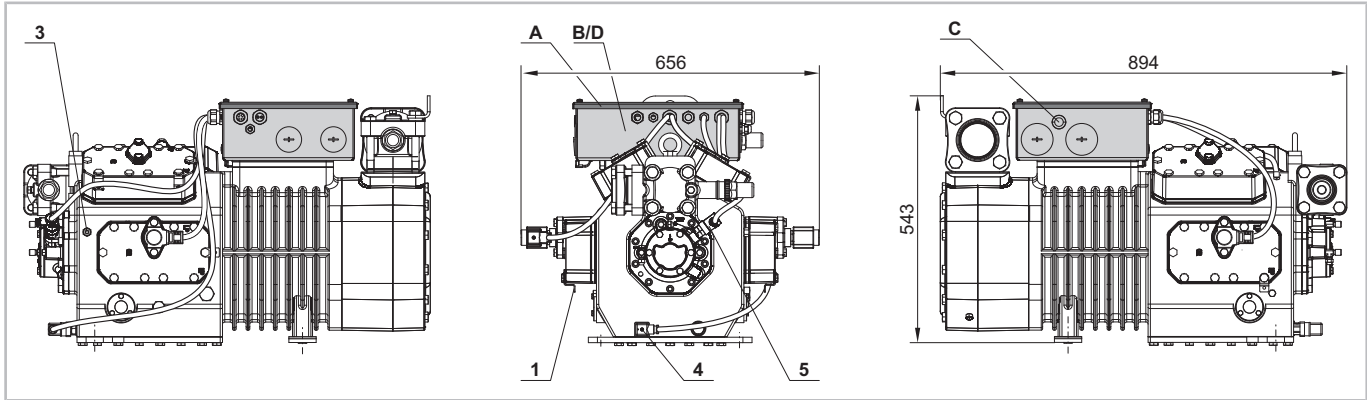


Abb. 6: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet. Die Kabel der beiden Druckmessumformer sind nicht dargestellt.

Anschlusspositionen	
A	Deckel des Anschlusskastens
B	Modulgehäuse
C	LED-Schauglas
D	Anschlusskasten
X	Montagefreiraum für Kabel

Anschlusspositionen	
1	Kabelhalter
2	OLM-IQ-AS
3	Anschlussposition für Hochdruckschalter
4	Ölheizung
5	Ölüberwachung OLC-D1 oder DP-1

4.7 Maßzeichnungen von Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen mit CM-RC-01

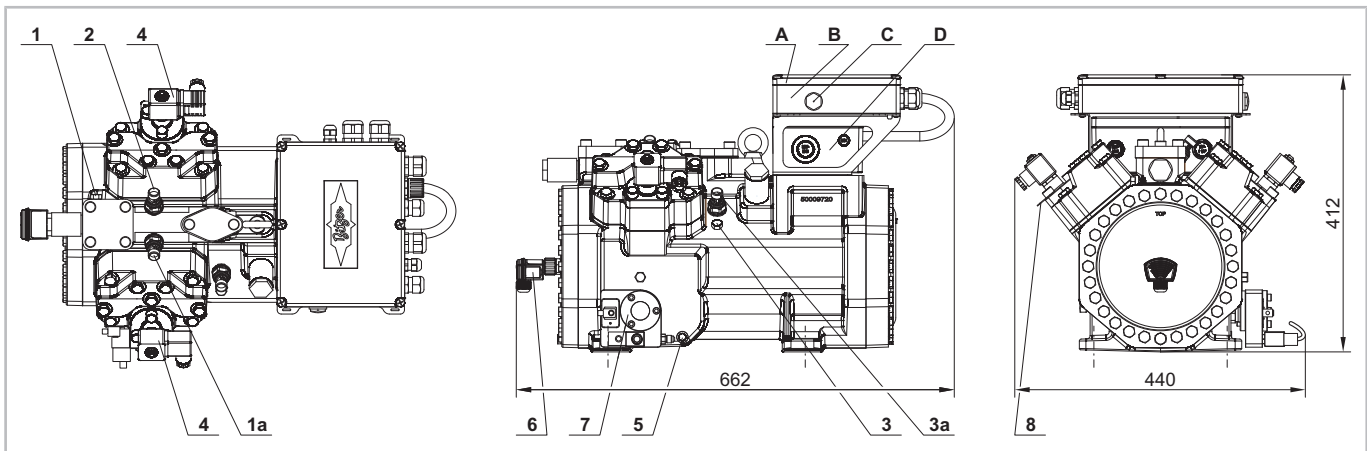


Abb. 7: 4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z und 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet. Darstellung ohne Kabel.

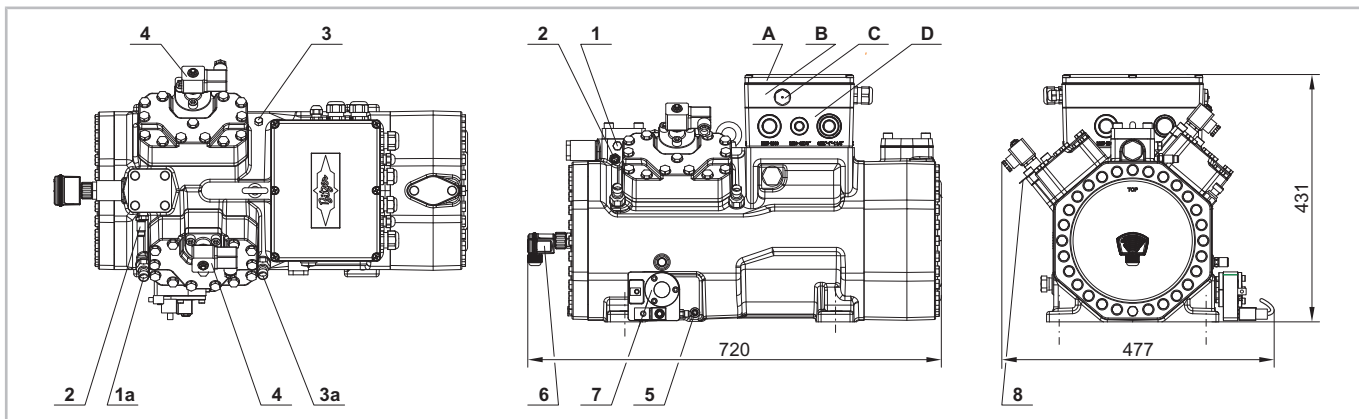


Abb. 8: 4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z und 4JTEU-10LK/10LZ .. 4CTEU-30LK/30LZ mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet. Darstellung ohne Kabel. Die Zeichnung zeigt die Ölüberwachung mit OLC-D1. Alternativ ist ein anderer Lagerdeckel mit DP-1 möglich, siehe 6-Zylinder-Verdichter.

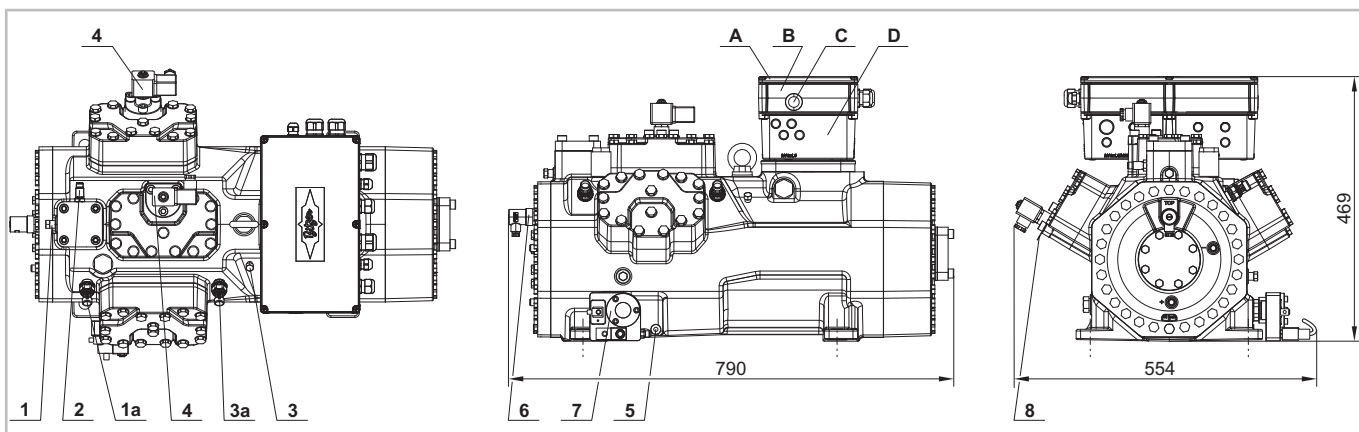


Abb. 9: 6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z und 6FTEU-35LK/35LZ .. 6CTEU-50LK/50LZ mit allen Optionen, die das CM-RC-01 bietet. Darstellung ohne Kabel.

Anschlusspositionen

A	Deckel des Anschlusskastens
B	Modulgehäuse
C	LED-Schauglas
D	Anschlusskasten
1	Anschlussposition für Hochdruckschalter
1a	Hochdruckmessumformer
2	Druckgastemperaturfühler
3	Anschlussposition für Niederschalter
3a	Niederdruckmessumformer
4	Leistungsregler
5	Ölheizung
6	Ölüberwachung OLC-D1 oder DP-1
7	OLM-IQ-AS
8	Kabelhalter

4.8 Das RI-System

Das RI-System ist eine Betriebsfunktion des CM-RC-01. Es spritzt flüssiges Kältemittel abhängig vom Bedarf ein und sichert so die thermischen Anwendungsgrenzen bei Tiefkühlung beispielsweise mit den Kältemitteln R407A, R407F, R448A und R449A.

Beim Überschreiten einer definierten Druckgastemperatur wird flüssiges Kältemittel über die RI-Einspritzdüse direkt in die Sauggaskammer des Verdichters eingespritzt. Dort strömt es gegen die heißen Zylinderwände. Das flüssige Kältemittel verdampft, kühlt den Zylinderbereich und senkt gleichzeitig die Temperatur des motorseitig einströmenden, überhitzten Sauggases. Auch bei einstufiger Verdichtung wird damit eine ausreichend niedrige Druckgastemperatur eingehalten. Bei ungenügender Kühlung oder zu extremen Betriebsbedingungen schaltet das CM-RC-01 den Verdichter über die Druckgastemperaturüberwachung ab.

Ausführung und Steuerung des Kältekreislaufs haben einen wesentlichen Einfluss auf die Einspritzzyklen und damit auf den Gesamtwirkungsgrad der Anlage: Sauggasüberhitzung und die Differenz zwischen Verflüssigungs- und Sauggasdruck sollten im Rahmen der Einsatzgrenzen so niedrig wie möglich gehalten werden. Dabei die minimal notwendige Sauggasüberhitzung sicherstellen.

Diese Punkte bei der Anlagenplanung beachten:

- Rohrstrecken kurz halten.
- Druckverlust in allen Bauteilen so gering wie möglich halten.
- Temperaturdifferenz so gering wie möglich halten:
 - Auf geringe Vereisung des Verdampfers achten.
 - Verflüssiger sauber halten.
- Verflüssigungstemperatur kontrolliert niedrig halten.

4.8.1 Minimalausstattung für das RI-System

Ein Verdichter kann mit dem RI-System als einzigem optionalen CM-RC-01-Peripheriegerät betrieben werden. Ein Zusatzventilator ist nicht notwendig. Er erlaubt jedoch den Betrieb in einem größeren Bereich. Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE.

4.8.2 RI-System in den Kältekreislauf einbinden

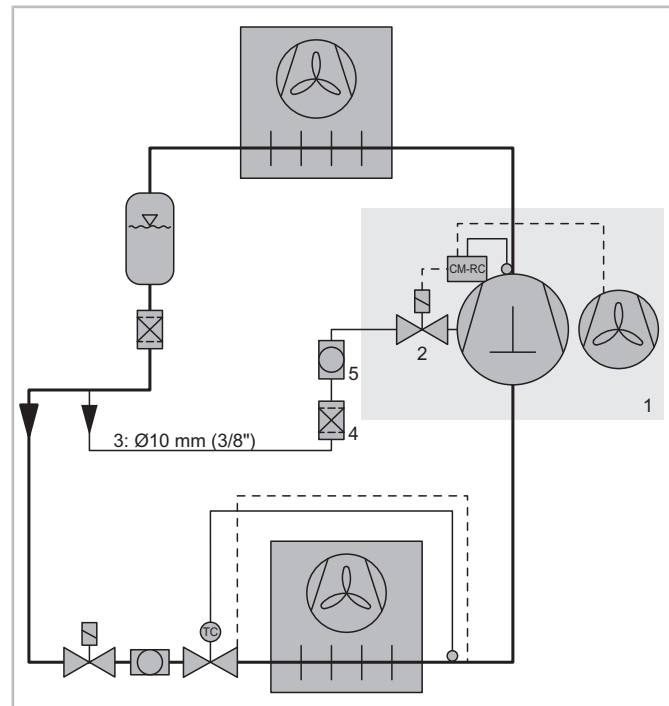


Abb. 10: Kältekreislauf mit RI-System

1	Verdichter mit CM-RC-01, RI-Einspritzventil, Druckgastemperaturfühler und optional mit Zusatzventilator
2	RI-Einspritzventil
3	Rohrleitung zwischen Flüssigkeitsleitung und RI-Einspritzventil
4	Filtertrockner
5	Schauglas

Das RI-System benötigt eine zusätzliche Rohrleitung (3).

- ▶ Rohrleitung von der Flüssigkeitsleitung zum RI-Einspritzventil (2) am Verdichter (1) einbauen, \varnothing 10 mm oder 3/8".
- ▶ Diese Rohrleitung von einem horizontalen Leitungsabschnitt der Flüssigkeitsleitung aus zunächst nach unten führen. Dies gewährleistet eine blasenfreie Flüssigkeitsversorgung.
- ▶ Filtertrockner (4) einbauen. Das schützt das RI-Einspritzventil und den Verdichter.
- ▶ Schauglas (5) kann ebenfalls eingebaut werden. Darüber kann visuell geprüft werden, ob das flüssige Kältemittel blasenfrei ist.
- ▶ Sauggasleitung isolieren.

4.9 Das OLM-IQ

Das OLM-IQ ist ein Ölniveauregler mit optimierter Logik. Es ist eine Option für die meisten Verdichter, die mit CM-RC-01 ausgestattet sind. Es kann zusätzlich oder alternativ zur Ölüberwachung installiert werden.

Das OLM-IQ selbst besteht aus der Aktor-Sensor-Einheit OLM-IQ-AS (B43 und M41) und der Logik im CM-RC-01, an dem die Einheit angeschlossen ist. Diese Einheit setzt sich aus zwei Bauteilen zusammen: dem Ölniveausensor (B43), der im Verdichter an Stelle des Schauglases montiert wird, und aus einem integrierten Magnetventil (M41). Die Messdaten der Aktor-Sensor-Einheit werden vom CM-RC-01 ausgewertet. Das Verdichtermodule schaltet das OLM-Magnetventil. Diese Ölniveauregelung bleibt auch während des Verdichterstills aktiv.

Der Ölniveausensor im Schauglas arbeitet mit einem Schwimmer, der ein stetiges Signal liefert. Diese Messung ist unabhängig von optischen Fehlerquellen wie schrägem Lichteinfall und kann auch bei Ölschaum das Ölniveau sehr zuverlässig bestimmen.

Der Ölanschluss muss permanent mit blasenfreiem Öl versorgt sein. Das ist Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des OLM-IQ.

5 Betriebs- und Überwachungsfunktionen

5.1 Betriebsfunktionen

In diesem Kapitel werden alle Betriebsfunktionen beschrieben, auch die optionalen und auch solche, die nicht bei jeder Verdichterausführung verfügbar sind.

5.1.1 Leistungsregelung CRII

Das CM-RC-01 passt die Leistung des Verdichters quasi-stufenlos entsprechend dem Sollwert des übergeordneten Anlagenreglers an. Es schaltet dazu die CRII-Magnetventile. Die minimal mögliche Restleistung ist abhängig von der jeweiligen Verdichterkonfiguration. Der Sollwert wird entweder als Analogsignal an CN13 übertragen oder über Modbus an CN14.

Verdichter, bei denen jede Zylinderbank mit einem CRII-Leistungsregler ausgestattet ist, werden damit zwischen Volllast und 10% Teillast geregelt. Das sind 4-Zylinder-Verdichter mit zwei installierten Leistungsreglern und 6-Zylinder-Verdichter mit drei.

8-Zylinder-Verdichter für Standardkältemittel können maximal mit zwei Leistungsreglern ausgestattet werden. Ihr Regelbereich liegt dann zwischen Volllast und 50%.

Verdichter für transkritische R744-Anwendungen können mit maximal 2 Leistungsreglern ausgerüstet werden. Die 6-Zylinder-Modelle können zwischen Volllast und 33% Teillast geregelt werden, die 4-Zylinder-Modelle zwischen Volllast und 10% Teillast.

Der Betrieb des Verdichters ist bei reduzierter Leistung nur innerhalb der Teillasteinsatzgrenzen für das gewählte Kältemittel zulässig. Einsatzgrenzen siehe BITZER SOFTWARE oder Technische Informationen KT-101 bei Verdichtern für Standardkältemittel und KT-102 bei Verdichtern für transkritische R744-Anwendungen.

Analogsignal mit Sollwertcharakteristik M_{IN} .. M_{AX}

Der Verdichter läuft an, sobald der Anlaufbefehl vom übergeordneten Regler (K01) erteilt wird. Das Signal bedient die Leistungsregelung linear zwischen Volllast und der minimal möglichen Teillast. Alternativ kann in der BEST SOFTWARE für 10 V eine Maximalleistung unterhalb der Volllast eingestellt werden und für 0 V ein höheres Minimum als die minimal mögliche Teillast.

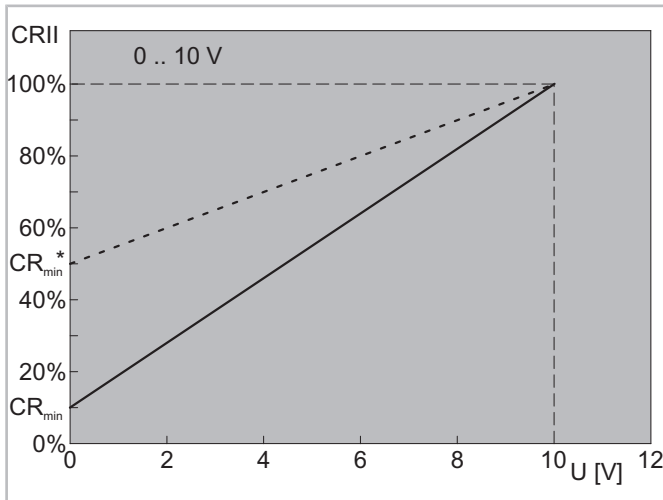


Abb. 11: Standard-Sollwertcharacteristik (MIN .. MAX) ab Firmware-Version 2.5.248.00

Analogsignal mit Sollwertcharacteristik 0 .. MAX

Der Verdichter läuft an, wenn der Anlaufbefehl vom übergeordneten Regler (K01) erteilt wird und wenn eine Spannung von mindestens 0,1 V am Signaleingang des Verdichtermodule anliegt. Das Signal wird direkt proportional in Leistungsanforderung umgesetzt. Bei einem Signal, das unterhalb der minimal möglichen Teillast liegt, läuft der Verdichter bei minimaler Teillast.

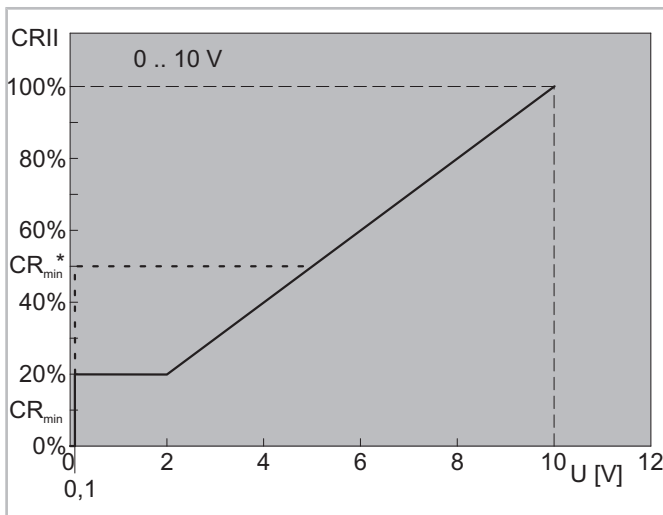


Abb. 12: Alternative Sollwertcharacteristik (0 .. MAX) ab Firmware-Version 2.5.248.00 und Standard-Sollwertcharacteristik in allen vorigen Firmware-Versionen.

5.1.2 Anlaufentlastung SU

Das Verdichtermodule schaltet das Magnetventil und sorgt für einen entlasteten Verdichteranlauf.

Wenn Anlaufentlastung montiert ist, steht eine Zylinderbank weniger für die Leistungsregelung zur Verfügung. Der Regelbereich für die Leistungsregelung reduziert sich entsprechend.

5.1.3 Verdichterkühlung

Das Verdichtermodule schaltet den Zusatzventilator ab einer Druckgastemperatur von 120°C zu und bei 100°C wieder ab. Erreicht die Druckgastemperatur 135°C wird das RI zunächst taktend zugeschaltet, ab 140°C im Dauerbetrieb. Solange das RI aktiv ist, kann der Verdichter nur im oberen Teillastbereich betrieben werden. Die Grenze liegt für 4-Zylinder-Verdichter bei 50% und bei 6-Zylinder-Verdichtern bei 66%.

Im Teillastbereich unterhalb 50% schaltet das Modul den Zusatzventilator zur Motorkühlung der 4-Zylinder-Verdichter 4FES(H)-3(Y) bis 4NE(S)(H)-20(Y) bei 90°C Druckgastemperatur zu und bei 70°C wieder ab. Bei den 4-Zylinder-Verdichtern 4JE(H)-13Y bis 4FE(H)-35(Y) unterhalb 50% und bei 6-Zylinder-Verdichtern unterhalb 33% Teillast schaltet das Modul den Zusatzventilator bei 70°C zu und bei 50°C ab. Bei Bedarf aktiviert das Modul die Zusatzkühlung oberhalb dieser Grenzen.

5.1.4 Ölheizung

Im Stillstand des Verdichters schaltet das Verdichtermodule die Ölheizung ein und im Betrieb wieder ab.

5.1.5 Zu- und Abschalten der Motorschütze beim Verdichteranlauf

Das Verdichtermodule steuert die Ein- und Abschaltzeiten der Motorschütze.

Teilwicklungsmotor: Der Kontakt an CN2:2 schließt 1 s nach dem Anlaufsignal. Der Kontakt an CN2:1 schließt 0,5 s danach. Beide Kontakte bleiben geschlossen, bis der Verdichter abgeschaltet wird.

Stern-Dreieck-Motor: Der Kontakt an Klemme CN2:2 schließt 1 s nach dem Anlaufsignal und öffnet nach weiteren 1,5 s. Der Kontakt an Klemme CN2:1 schließt 1,5 s nach dem Anlaufsignal und bleibt geschlossen, bis der Verdichter abgeschaltet wird.

Motor für Direktanlauf: Der Kontakt an Klemme CN2:2 schließt 1 s nach dem Anlaufsignal und öffnet wenn der Verdichter abgeschaltet wird. Der Kontakt an Klemme CN2:1 ist nicht belegt.

Die gewählte Klemmenbelegung am Modul verhindert, dass ein Kurzschluss entsteht, wenn die im Modul eingestellte Zeitrelaissteuerung nicht dem verwendeten Motor entspricht. Zeitrelaissteuerung passend zum Motor einstellen siehe Kapitel Motoranlauf funktion auswählen, Seite 40.

5.2 Überwachungs- und Schutzfunktionen

Das Verdichtermodul überwacht die Signale mehrerer Fühler:

überwachte Funktion	Messfühler
Motortemperatur (Standard)	Motortemperaturfühler (B03 .. B08)
Druckgastemperatur (Standard)	Druckgastemperaturfühler (B02)
Einsatzgrenzen (Option): Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur	Nieder- und Hochdruckmessumformer (B51 und B50)
Niederdruck (Option)	Niederdruckmessumformer (B51)
Hochdruck (Option)	Hochdruckmessumformer (B50)
Ölversorgung (Standard)	Ölniveauüberwachung mit OLC-D1 (B30) oder Öldifferenzdrucküberwachung mit DP-1 (B12)
Ölniveau im Verdichter (Option)	OLM-IQ-AS (B43)
Schalzhäufigkeit des Verdichters (Standard)	integriert in CM-RC-01

Das Verdichtermodul gleicht die gemessenen Werte mit programmierten Daten ab. Dabei gibt es Meldungen über Modbus aus und signalisiert den Betriebszustand durch verschiedenfarbige LEDs. Bei Betrieb außerhalb der Einsatzgrenzen, Öl mangel oder zu hoher Motortemperatur wird der Verdichter abgeschaltet, siehe Kapitel Überwachte Funktionen, Seite 38. Das Modul gibt Warnungen aus, wenn der Verdichter zu häufig anläuft oder wenn die Mindestlaufzeit oder die minimale Stillstandszeit unterschritten wird.

Wenn das OLM-IQ-AS betrieben wird, ist die Überwachung der Ölversorgung nicht zwingend erforderlich. Sie bietet jedoch einen weiteren Schutz.

6 Beigepackte Peripheriegeräte montieren

Dieses Kapitel beschreibt Eingriffe in den Kältekreislauf. Für diese Arbeiten ist kältetechnische Sachkenntnis erforderlich.

Verdichter vorzugsweise umrüsten bevor er in die Kälteanlage eingebaut wird.



WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!



Nach Montage neuer Bauteile wie z. B. Druckgastemperaturfühler, Druckmessumformer, Einspritzdüse oder Einspritzventil:



WARNUNG

Schwere Verletzungen möglich. Neues Bauteil kann sich schlagartig lösen.
Gewinde prüfen.
Neues Bauteil sorgfältig einschrauben. Anzugsmomente beachten!
Vor Inbetriebnahme Dichtheitsprüfung durchführen!

Nach Montage aller Bauteile:



HINWEIS

Nach Montagearbeiten am Verdichter kann Kältemittel oder Öl entweichen.
Vor Inbetriebnahme Dichtheitsprüfung durchführen!

6.1 Bauteile für die Einsatzgrenzüberwachung montieren

Hoch- und Niederdruckmessumformer B50 und B51 liefern die Messdaten für die Einsatzgrenzüberwachung. Die Bauteile werden als Beipack geliefert, wenn die Option "Einsatzgrenzüberwachung" bestellt wurde.



HINWEIS

Falsche Messdaten führen zu Verdichterausfall.
Hoch- und Niederdruckmessumformer nicht vertauschen.

- ▶ Markierung auf den Druckmessumformern beachten.
- ▶ Kabel beim Anschließen nicht vertauschen!

6.1.1 Verdichter für Standardkältemittel

- Hochdruckmessumformer B50
 - Markierung: HP oder 2CP5-71-47
 - Gewinde: 1/8-27 NPTF
 - Anschlussposition 1 (HP)
Wenn der Hochdruckschalter an dieser Stelle vorgesehen ist, dann werden hier beide Bauteile über ein T-Stück montiert.
- Niederdruckmessumformer B51
 - Markierung: LP oder 2CP5-71-49
 - Gewinde: 1/8-27 NPTF
 - Anschlussposition 3 (LP)

Anschlusspositionen siehe Betriebsanleitung KB-104, Kapitel Montage, Anschlüsse, Positionen 1 (HP) und 3 (LP) oder siehe Kapitel Maßzeichnungen, Seite 15.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 42.

Hochdruckmessumformer montieren

- ▶ Stopfen von Positionen 1 (HP) entfernen.
- ▶ Gewinde prüfen.
- ▶ Ein T-Stück mit 1/8-27 NPTF-Gewinden montieren.
- ▶ Am T-Stück den Hochdruckmessumformer und den Hochdruckschalter anschließen.
- ▶ Alternativ kann der Hochdruckmessumformer auch an der Flüssigkeitsleitung direkt nach dem Sammler angeschlossen werden.

Niederdruckmessumformer montieren

- ▶ Stopfen von Positionen 3 (LP) entfernen.
- ▶ Gewinde prüfen.
- ▶ Niederdruckmessumformer einschrauben.
- ▶ Oder wenn ein Niederdruckschalter angeschlossen werden soll: An dieser Position ein T-Stück mit 1/8-27 NPTF-Gewinden montieren und daran Niederdruckmessumformer und den Niederdruckschalter anschließen.

6.1.2 Verdichter für R744

- Hochdruckmessumformer B50 für transkritische R744-Anwendungen
 - Markierung: HP
 - Gewinde: 3/8-24 UNF
 - Anschlussposition 1a (HP)
- Hochdruckmessumformer B50 für subkritische R744-Anwendungen mit hohen Stillstandsdrücken
 - Markierung: LP
 - Gewinde: 1/2-20 UNF
 - Anschlussposition 1a (HP)
 - Auf Grund der Drucklagen wird bei diesen Verdichtern auch auf der Hochdruckseite ein Druckmessumformer mit Markierung LP und Gewinde 1/2-20 UNF eingesetzt.
- Niederdruckmessumformer B51
 - Markierung: LP
 - Gewinde: 1/2-20 UNF
 - Anschlussposition 3a (LP)

Anschlusspositionen siehe Betriebsanleitung KB-130, Kapitel Montage, Anschlüsse, Positionen 1a (HP) und 3a (LP) oder siehe Kapitel Maßzeichnungen, Seite 16.

Druckmessumformer montieren

- ▶ Stopfen von Positionen 1a (HP) und 3a (LP) entfernen.
- ▶ Gewinde prüfen.
- ▶ Kupferdichtung aufsetzen.
- ▶ Druckmessumformer einschrauben.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 42.

6.2 Zusatzventilator (M02) montieren

Die Ventilatorfüße sind im Auslieferungszustand an den Zylinderköpfen montiert, wenn ein Zusatzventilator bestellt wurde.

- ▶ Ventilatorkorb aufschrauben. Siehe beiliegende Technische Information KT-140.

6.3 RI-System montieren

Das RI-System besteht aus

- 1 RI-Einspritzventil mit Gerätesteckdose und Kabel zum CM-RC-01
- 1 RI-Einspritzdüse bei 4-Zylinder-Verdichtern
2 RI-Einspritzdüsen mit Verbindungsleitung bei 6-Zylinder-Verdichtern
- Betrieb über das CM-RC-01

Das RI-System kann auch nachgerüstet werden.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 42.

Benötigtes Werkzeug

- offener Ringschlüssel
- Drehmomentschlüssel

RI-System montieren

- ▶ Stopfen an der oder den Einspritzstellen entfernen. Bei 4-Zylinder-Verdichtern 1 Stopfen, bei 6-Zylinder-Verdichtern 2 Stopfen. Position(en) siehe Betriebsanleitung, Kapitel Montage, Anschlüsse, Position(en) 4 (CIC).
- ▶ RI-Einspritzdüse(n) montieren.
- ▶ Überwurfmutter und Dichtkappe von allen RI-Einspritzdüsen entfernen.
- ▶ Bei 4-Zylinder-Verdichtern: RI-Einspritzventil auf die RI-Einspritzdüse schrauben. Den Rohreintritt in die Gegenrichtung des Anschlusskastens orientieren. Schraube am Ende der Verbindungsleitung fest anziehen, dabei an der RI-Einspritzdüse gegenhalten. Bei 6-Zylinder-Verdichtern: Enden der gabelförmigen Verbindungsleitung auf je eine RI-Einspritzdüse aufschrauben. Schrauben an den Enden der Verbindungsleitung fest anziehen, dabei jeweils an der RI-Einspritzdüse gegenhalten. Den Rohreintritt parallel zur Druckgasleitung orientieren.
- ▶ Verbindungsleitung dicht am Ventil mit einer Schelle fixieren um Schwingungen zu vermeiden. Dazu ein Befestigungsblech für die Schelle unter der nächsten Zylinderkopfschraube anschrauben.
- ▶ Bei 6-Zylinder-Verdichtern: Ein zweites Befestigungsblech am seitlichen Zylinderkopf direkt unterhalb der 2. Krümmung des längeren Teils der Verbindungsleitung befestigen. Verbindungsleitung hier ebenfalls mit einer Schelle fixieren.

6.4 OLM-IQ-AS (B43 und M41) montieren

Das OLM-IQ wird vormontiert und elektrisch vollständig angeschlossen geliefert, wenn es mit dem Verdichter bestellt wurde. Das OLM-IQ-AS wird an Stelle des Schauglases montiert, wenn es nachgerüstet wird. Das Ölniveau im Verdichter befindet sich im Schauglasbereich.

- ▶ Verdichter vor der Demontage des Schauglases schräg lagern.
- ▶ Bei bereits montierten Verdichtern: Öl abpumpen oder Ölwanne bereit stellen. Dieses Öl nach der Montage ergänzen.
- ▶ Je nach Ölsorte Lufteintritt in den Verdichter vermeiden und abgelassenes Öl nicht wieder verwenden.



HINWEIS

Verdichterschaden durch zersetztes Kältemaschinenöl.

Feuchtigkeit wird in synthetischen Ölen chemisch gebunden und kann durch Evakuieren nicht entfernt werden.

Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich: Lufteintritt in Anlage und Ölgebinde vermeiden. Nur originalverschlossene Ölgebinde verwenden!

Dies betrifft alle Öle, die keine Mineralöle sind, beispielsweise Polyolesteröl (POE-Öl), Polyalkylenglykolöl (PAG-Öl) und Polyvinyletheröl (PVE-Öl).

Die nachträgliche Montage unterscheidet sich je nach Schauglas.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 42.

Montage an Stelle eines Schauglases mit Dichtflansch

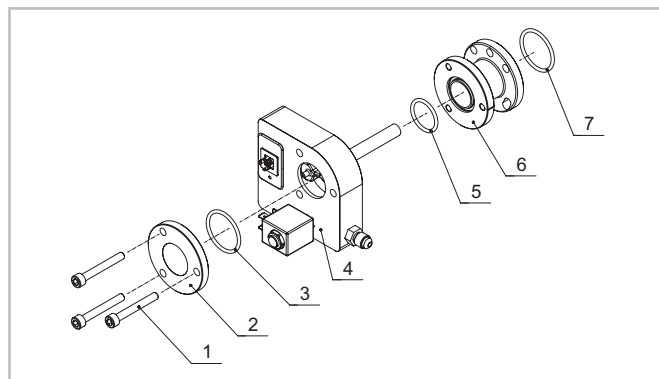


Abb. 13: Montage von OLM-IQ-AS. das ein Schauglas mit Dichtflansch ersetzt.

- ▶ Schauglas und Dichtung entfernen.

- ▶ Gewinde prüfen und reinigen.
- ▶ Alle Dichtflächen der Bauteile prüfen und ggf. reinigen.
- ▶ O-Ring (3) in das Schauglas (2) einlegen.
- ▶ O-Ringe (5) und (7) in Adapterflansch (6) einlegen.
- ▶ Adapterflansch entsprechend Abbildung orientieren: Die Seite mit den fünf Bohrungen direkt an das Verdichtergehäuse anlegen. Dabei die Markierung am vorderen Ring nach rechts ausrichten.
- ▶ Adapterflansch mit Aktor-Sensor-Einheit (4) und Schauglas (2) befestigen.
- ▶ Die Aktor-Sensor-Einheit im montierten Zustand des Verdichters exakt horizontal ausrichten. Winkelabweichung der Oberkante aus der Horizontalen: maximal 1°.
- ▶ Schrauben (1) in mehreren Schritten festziehen.

Montage an Stelle eines Einschraubschauglases

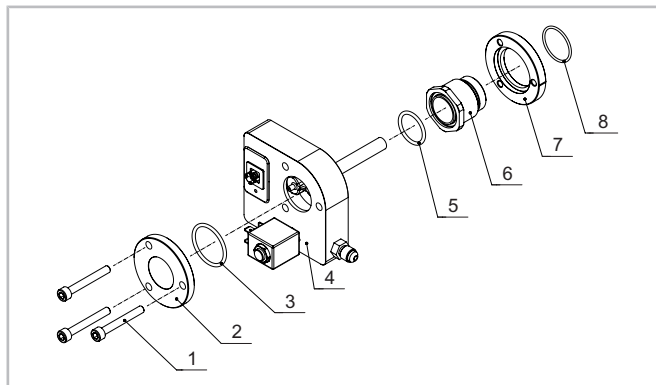
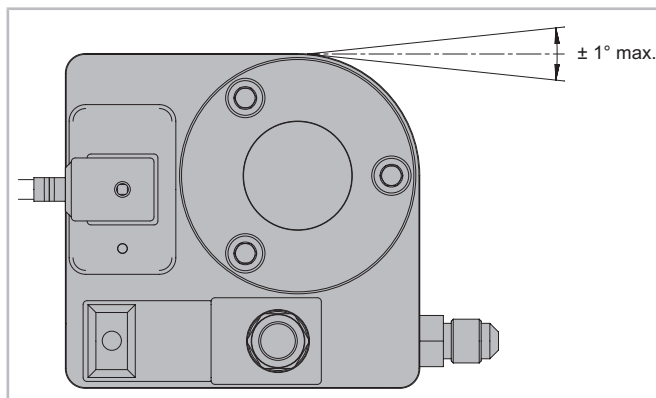


Abb. 14: Montage von OLM-IQ-AS, das ein Einschraubschauglas ersetzt.

- ▶ Schauglas und Dichtung entfernen.
- ▶ Gewinde prüfen und reinigen.
- ▶ Alle Dichtflächen der Bauteile prüfen und ggf. reinigen.
- ▶ O-Ring (5) in Schraubadapter (6) einlegen.
- ▶ Adapterring (7) und Dichtung (8) über Schraubadapter legen.
- ▶ Schraubadapter einschrauben.
- ▶ Aktor-Sensor-Einheit (4) mit O-Ring (3) und Schauglas (2) befestigen. Dabei die Markierung des Adapterrings nach rechts ausrichten.
- ▶ Die Aktor-Sensor-Einheit im montierten Zustand des Verdichters exakt horizontal ausrichten. Winkelabweichung der Oberkante aus der Horizontalen: maximal 1°.
- ▶ Schrauben (1) in mehreren Schritten festziehen.



7 Elektrischer Anschluss

Das Verdichtermodule im Stillstand des Motors unter Spannung belassen. Das Modul schaltet die Ölheizung bei Bedarf zu. Dies stellt die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längerem Stillstand sicher.

Verdichtermodule nur bei geplantem langen Verdichterstillstand oder für die Wartung spannungsfrei schalten.

7.1 Darstellung von Bauteilen und Kabeln

Bauteile

- Standardlieferumfang
Diese Bauteile sind in den Prinzipschaltbildern grau ausgefüllt, etwas dunkler als die optionalen Bauteile.
- Optional lieferbare Bauteile sind hellgrau ausgefüllt.
- Bauteile, die nicht im Portfolio von BITZER enthalten sind, sind weiß ausgefüllt.
- Optionen des Verdichters, die nicht über das Gerät angeschlossen werden, sind gestrichelt dargestellt.

Motoranschluss im Anschlusskasten

Die Stromdurchführungsplatten der Verdichter variieren je nach Motorleistung. Deshalb ist der Motoranschluss nur schematisch dargestellt und mit einer strichpunktierten Linie umrandet. In der Innenseite des Anschlusskastendeckels befindet sich ein Aufkleber, der den Motoranschluss detailliert beschreibt.

7.2 Prinzipschaltbild für Teilwicklungsanlauf

Prinzipschaltbild eines voll ausgestatteten 4-Zylinder-Verdichters für Standardkältemittel mit den optionalen Peripheriegeräten: zwei Druckmessumformer, Zusatzventilator, RI-System, OLM-IQ und zwei Magnetventile entweder für 2 CR11-Leistungsregler oder für Anlaufentlastung plus CR11-Leistungsregler, siehe Abbildung 15, Seite 27.

Die Klemmenbeschriftung K2control und K1control an CN2 steht für die Anschlüsse der Motorschütze K2 = Q03 und K1 = Q02.

7.3 Prinzipschaltbild für Stern-Dreieck-Anlauf

Im Prinzipschaltbild siehe Abbildung 16, Seite 28 ist der elektrische Anschluss eines voll ausgestatteten 6-Zylinder-Verdichters für Standardkältemittel dargestellt mit den optionalen Peripheriegeräten: zwei Druckmessumformer, Zusatzventilator, RI-System und drei Magnetventile für entweder 3 CR11-Leistungsregler oder für Anlaufentlastung plus 2 CR11-Leistungsregler.

Beim Stern-Dreieck-Anlauf werden die Motorschütze anders als beim Teilwicklungsanlauf angeschlossen. Anschlüsse entsprechend Prinzipschaltbild ausführen!

7.4 Prinzipschaltbild für Betrieb mit Frequenzumrichter (FU)

Bei FU-Betrieb kann auf alle Schütze einschließlich Hauptschütz und Überlastschutzeinrichtung verzichtet werden, wenn der FU mit STO-Funktion ausgestattet ist, siehe Abbildung 17, Seite 29. Optionale Peripheriegeräte: zwei Druckmessumformer, Zusatzventilator, RI-System und OLM-IQ.

FU so programmieren, dass der Verdichter im zulässigen Frequenzbereich betrieben wird. Bei der Inbetriebnahme die Anlage im gesamten Frequenzbereich sehr sorgfältig auf abnormale Schwingungen prüfen und kritische Frequenzen ausblenden. Der Betrieb mit Softstarter ist analog möglich. Weitere Informationen siehe Online-Dokumentation KT-420.

An Klemme CN2:2 mit Beschriftung K1control liegt das Ausgangssignal der Sicherheitskette an.

7.5 Prinzipschaltbild für Direktanlauf

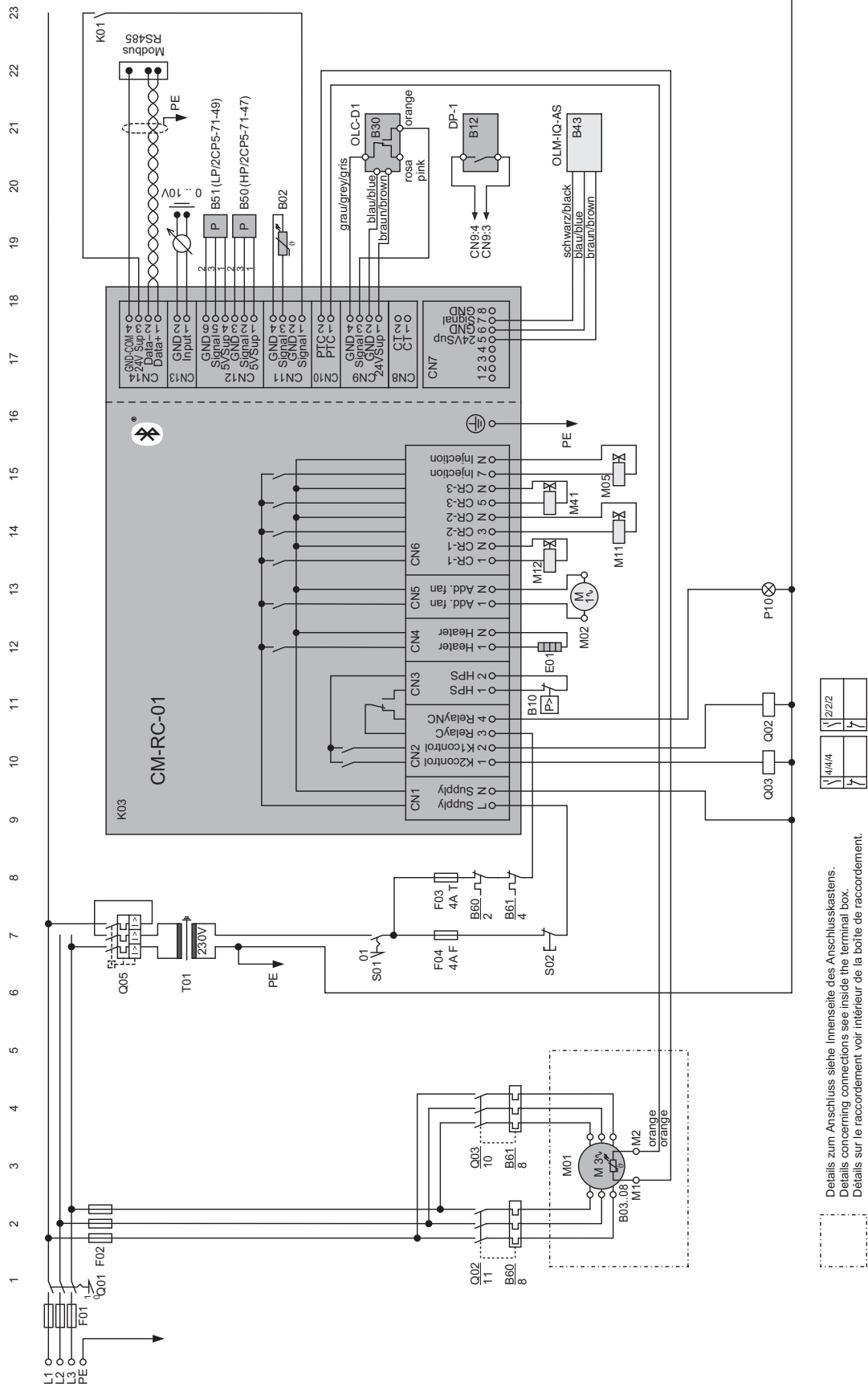
Das Beispiel für Direktanlauf zeigt einen voll ausgestatteten ECOLINE+. Das ist ein 4-Zylinder-Verdichter für transkritische R744-Anwendungen mit Direktanlauf-Permanentmagnetmotor (LSPM-Motor) in Sternschaltung und diesen optionalen Peripheriegeräten: zwei Druckmessumformer, OLM-IQ und zwei CR11-Leistungsregler, siehe Abbildung 18, Seite 30.

Die Klemmenbeschriftung K1control an CN2 steht für den Anschluss des Motorschützes Q02.

7.6 Prinzipschaltbilder und Legende

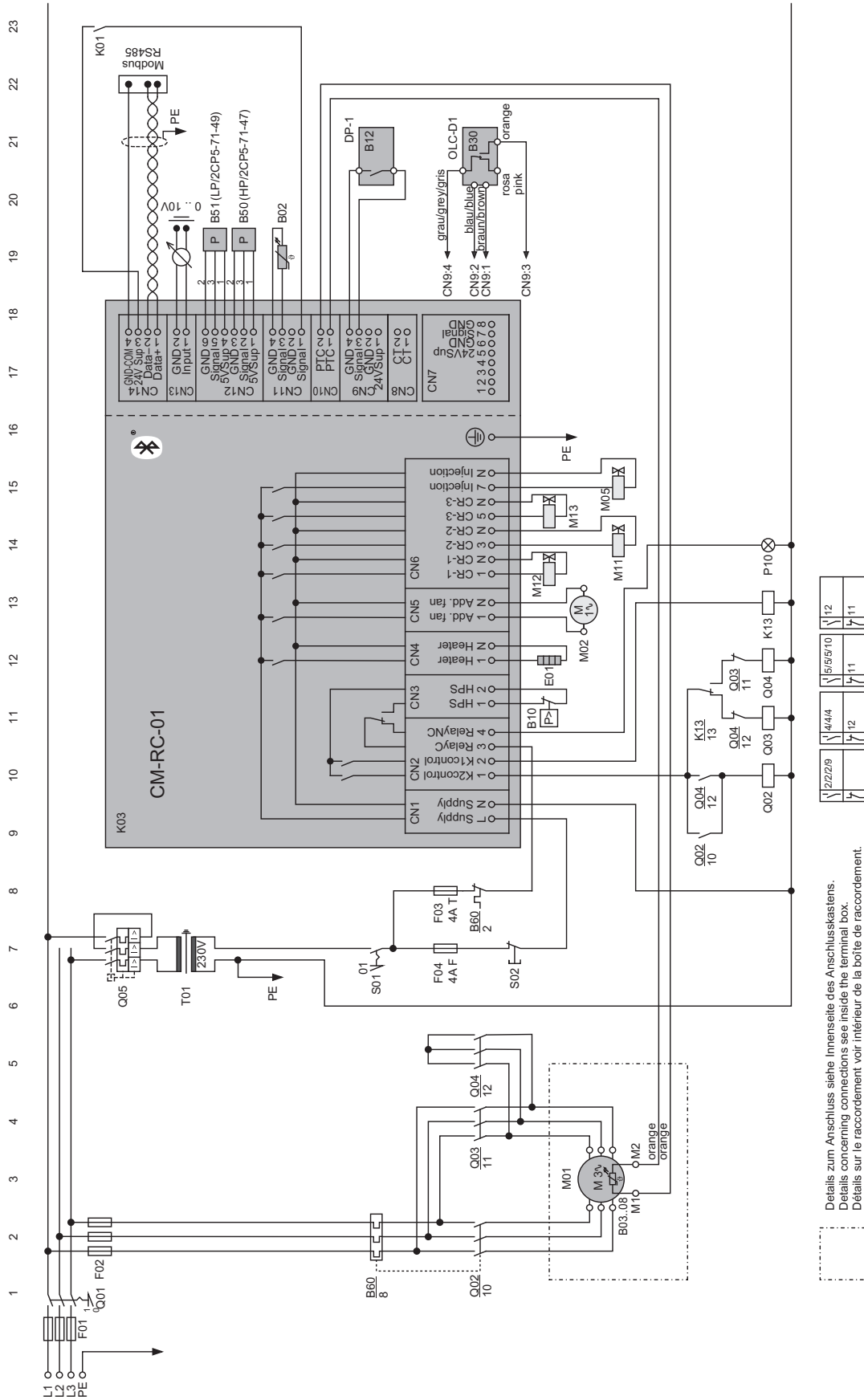
Abk.	Bauteil
B02	Druckgas-/Öltemperaturfühler
B03 .. 08	Temperaturfühler in Motorwicklungen
B10	Hochdruckschalter
B12	Öldifferenzdruckschalter
B30	Ölniveauwächter
B43	Sensor des Ölniveaureglers
B50	Hochdruckmessumformer
B51	Niederdruckmessumformer
B60	Überlastschutzeinrichtung
B61	Überlastschutzeinrichtung für zweite Teilwicklung
E01	Ölheizung
F01	Hauptsicherung
F02	Verdichtersicherung
F03	Steuerkreissicherung
F04	Sicherung des Verdichterschutzgeräts oder Verdichtermoduls
K01	Übergeordneter Regler
K03	Verdichtermodul
K13	Stern-Dreieck-Umschaltrelais
K18	Hilfsrelais: FU gibt Leistungsspannung/ Drehfeld für Motor aus
K19	Hilfsrelais: Sicherheitskette ist freigeschaltet
M01	Verdichtermotor
M02	Zusatzventilator
M05	MV für Kältemitelein-spritzung mit LI-, RI- oder CIC-Einspritzventil
M11	MV für Leistungsregler 1, CR1, CR+, CRII-2 oder Anlaufentlastung
M12	MV für Leistungsregler 2, CR2, CR- oder CRII-1
M13	MV für Leistungsregler 3, CR3 oder CRII-3
M14	MV für Leistungsregler CR4
M41	MV für Ölrückführung
P10	Leuchte: Sammelstörung
Q01	Hauptschalter
Q02	Schütz für erste Teilwicklung (PW) oder Hauptschütz (Y/Δ) oder Verdichterschütz bei Direktanlauf
Q03	Schütz für zweite Teilwicklung (PW) oder Dreieckschütz (Y/Δ)
Q04	Sternschütz (Y/Δ)

Abk.	Bauteil
Q05	Steuertransformatorsicherung
S01	Steuerschalter (ein/aus)
S02	Entriegelung der Verdichtersicherheitskette
T01	Steuertransformator (Beispiel für 230 V, erforderlich gemäß EN60204-1)
T02	Frequenzumrichter (FU)



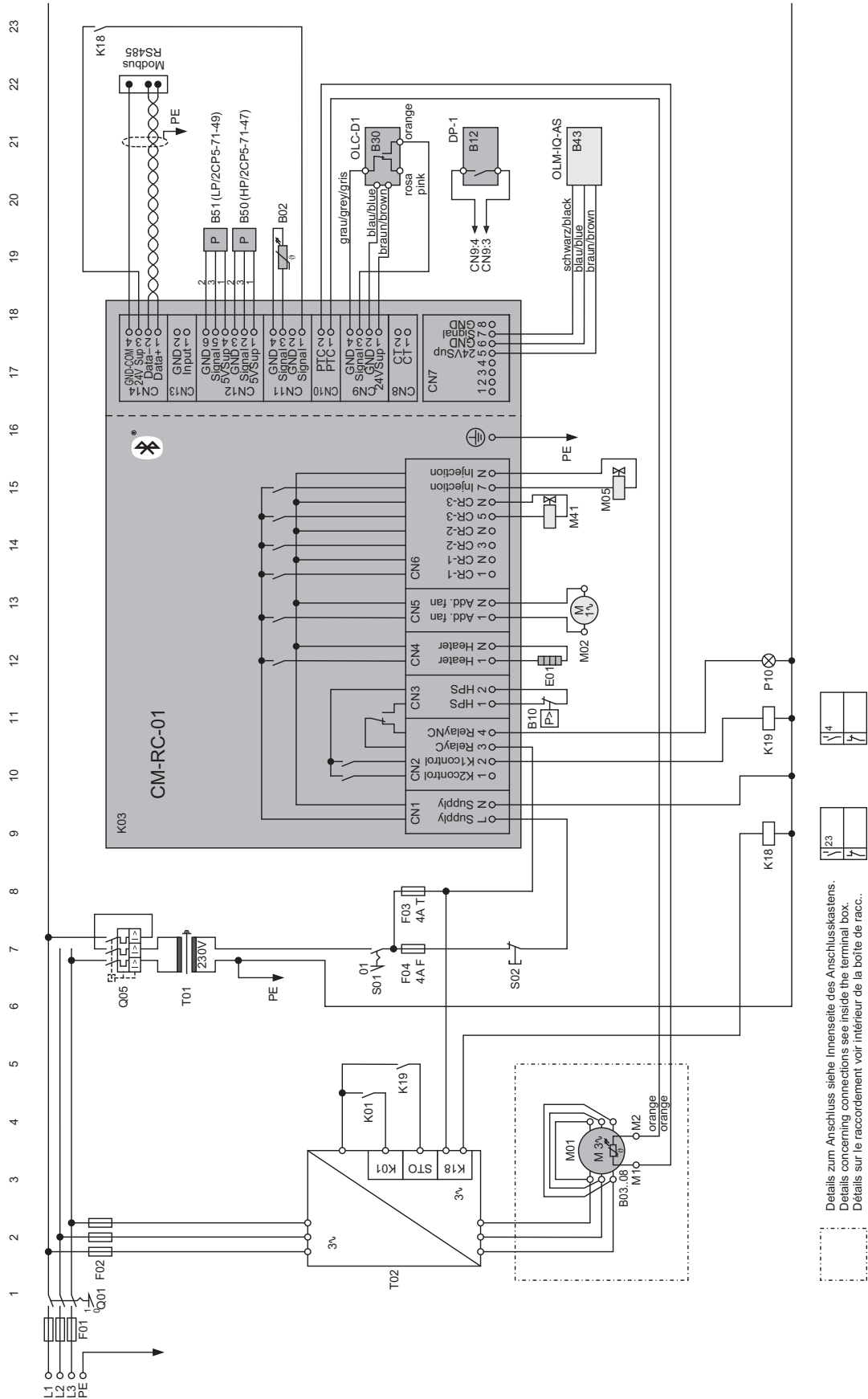
Details zum Anschluss siehe Innenseite des Anschlusskastens.
 Details concerning connections see inside the terminal box.
 Détails sur le raccordement voir intérieur de la boîte de raccordement.

Abb. 15: Teilwicklungsanlauf: voll ausgestatteter 4-Zylinder-Verdichter für Standardkältemittel



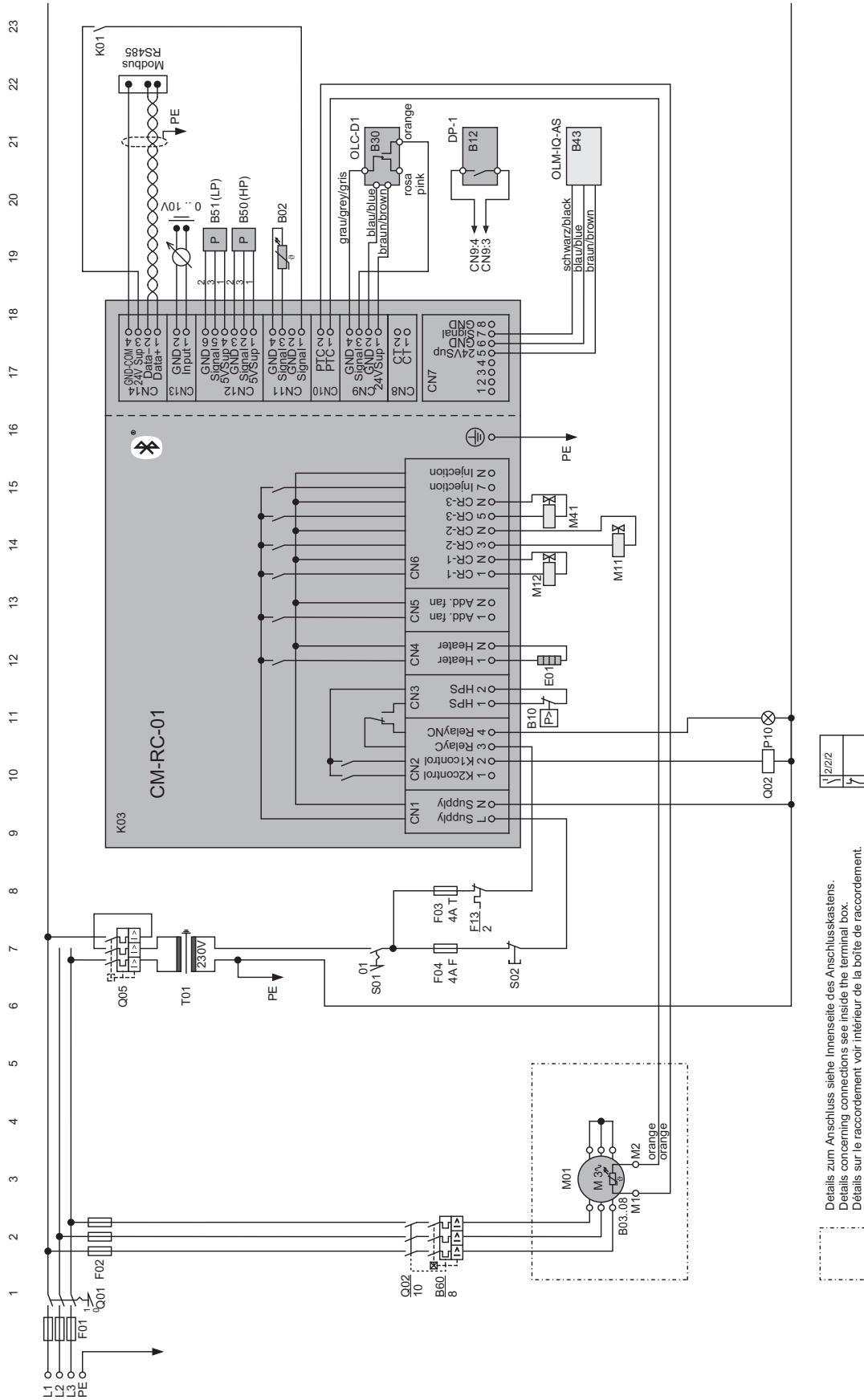
Details zum Anschluss siehe Innenseite des Anschlusskastens.
 Details concerning connections see inside the terminal box.
 Détails sur le raccordement voir intérieur de la boîte de raccordement.

Abb. 16: Stern-Dreieck-Anlauf: voll ausgestatteter 6-Zylinder-Verdichter für Standardkältemittel



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

Abb. 17: FU-Betrieb (FU mit integriertem STO): voll ausgestatteter Verdichter für Standardkältemittel



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

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

Abb. 18: LSPM-Direktanlauf im Stern: voll ausgestatteter 4-Zylinder ECOLINE+, R744 transkritische Anwendung

7.7 Verkabelung im Auslieferungszustand

Eingriffe an Bauteilen, die verkabelt ausgeliefert werden, und an ihrem elektrischen Anschluss sind nicht notwendig. Sie sind im Auslieferungszustand vollständig installiert und verkabelt:

7.7.1 Verdichter für Standardkältemittel

- Motortemperaturüberwachung (Standard, B03 .. B08)
- Druckgastemperaturfühler (Standard, B02)
- Ölheizung (Standard, E01)
- Ölüberwachung (Standard, B12 oder B30)
- alle Magnetventile für Leistungsregelung (Option, M11, M12, M13), Anzahl je nach Bestellung und Verdichter
- 1 Magnetventil für Anlaufentlastung (Option, M11)
- Ölniveaugler (Option): Aktor-Sensor-Einheit mit Magnetventil für die Ölrückführung (B43 und M41)
- Hoch- und Niederdruckmessumformer für Einsatzgrenzüberwachung (Option, B50 und B51)
- Das Magnetventil des RI-Einspritzventils wird als Beipack geliefert (Option, M05).

7.7.2 Verdichter für R744-Anwendungen

- Motortemperaturüberwachung (Standard, B03 .. B08)
- Druckgastemperaturfühler (Standard, B02)
- Ölheizung (Standard, E01)
- Ölüberwachung (Standard, B12 oder B30)
- alle Magnetventile für Leistungsregelung (Option für transkritische Anwendungen, M11, M12), Anzahl je nach Bestellung und Verdichter
- Hoch- und Niederdruckmessumformer für Einsatzgrenzüberwachung (Option, B50 und B51)
- Ölniveaugler (Option): Aktor-Sensor-Einheit mit Magnetventil für die Ölrückführung (B43 und M41)

7.8 Hochdruckschalter (B10)

Für jeden Verdichter muss nach EN378 ein Hochdruckschalter (B10) zur Sicherheitsabschaltung in der Sicherheitskette vorgesehen werden. Je nach Fördervolumen und Kältemittelfüllmenge muss er als Sicherheitsdruckbegrenzer und/oder nur als Druckbegrenzer ausgeführt sein. Die softwareseitige Überwachung des Verdichtermoduls über den Hochdruckmessumformer (B50) stellt die Funktion der Sicherheitsabschaltung nicht ausreichend sicher. Der Hochdruckschalter (B10) sollte vorzugsweise an Klemmleiste CN3 angeschlossen werden. In diesem Fall werden die Daten ausgewertet und aufgezeichnet.

Der Einbau eines Niederdruckschalters ist je nach örtlichen Vorschriften nicht notwendig. Das Verdichtermodul ist mit einer automatischen Niederdruckabschaltfunktion ausgestattet. Diese Option kann aktiviert werden, wenn ein Niederdruckmessumformer (B51) installiert ist, siehe Kapitel Hoch- und Niederdruckschalter aktivieren, Seite 41.

8 Kabel anschließen

Verdichtermotul gemäß Prinzipschaltbildern elektrisch anschließen. Sicherheitsnormen EN60204-1, IEC60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.



WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!
Vor Arbeiten im Anschlusskasten, im Modulgehäuse und an elektrischen Leitungen: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
Vor Wiedereinschalten Anschlusskasten und Modulgehäuse schließen!



HINWEIS

Beschädigung oder Ausfall des Verdichtermotuls möglich!
An die Klemmen von CN7 bis CN12 keine Spannung anlegen – auch nicht zum Prüfen!
An die Klemmen von CN13 maximal 10 V anlegen!
An die Klemme 3 von CN14 maximal 24 V, an die anderen Klemmen keine Spannung anlegen!

An Spannungsausgänge niemals Spannung anlegen, auch nicht zum Prüfen.

Anzugsmomente siehe Druckschrift AW-100 oder siehe Kapitel Beim Montieren oder Austauschen beachten, Seite 42.

8.1 Verdichterleistungsanschluss

Je nach Einbausituation muss das Modulgehäuse demontiert werden um den Anschlusskasten öffnen zu können.

8.1.1 Modulgehäuse ist größer als der Anschlusskasten

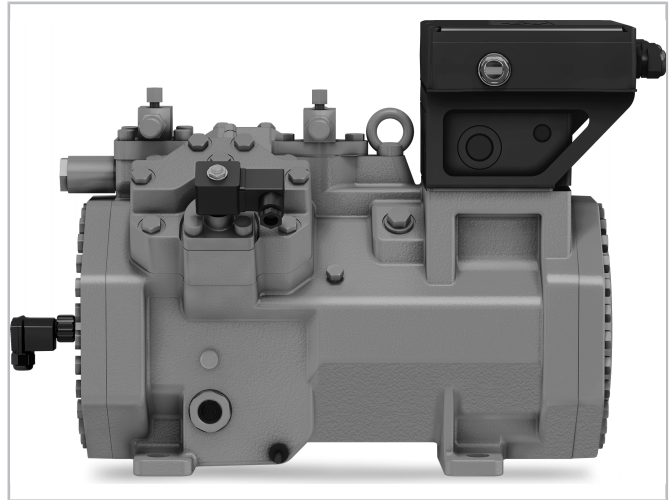


Abb. 19: Das Foto zeigt ein Beispiel.

Einbausituation: Das Modulgehäuse ist auf einer Halterung oberhalb des Anschlusskastens montiert. Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung verlaufen durch einen Kabelschlauch.

Das Modulgehäuse ist in jeder Ecke mit einer Schraube an der Halterung befestigt. Die Schraubenköpfe befinden sich unterhalb der Halterung.

- ▶ Alle 4 Schrauben entfernen.
- ▶ Modulgehäuse vorsichtig zur Seite legen. Auf den Kabelschlauch keinen Zug ausüben.
- ▶ Anschlusskastendeckel entfernen.
- ▶ Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- ▶ Leistungskabel entsprechend dem Anschlussschema im Anschlusskastendeckel anschließen. Betriebsanleitung des Verdichters beachten.
- ▶ Kabeldurchführungen gut abdichten.
- ▶ Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Anschlusskastendeckel aufschrauben.
- ▶ Modulgehäuse befestigen. Dazu Schrauben von unten in die Halterung stecken.

8.1.2 Modulgehäuse ist direkt auf den Anschlusskasten montiert

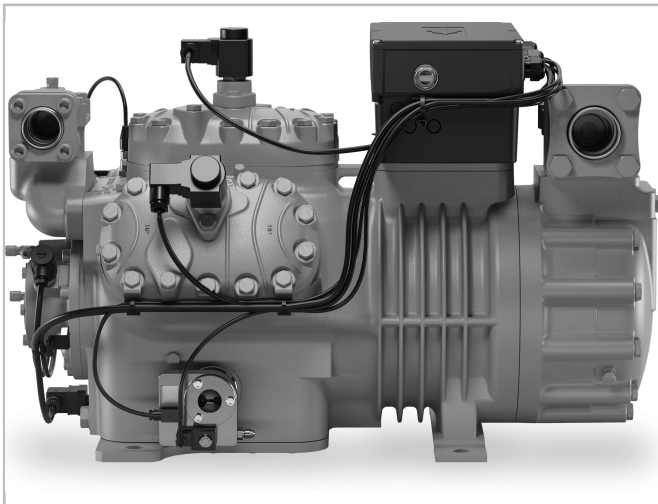


Abb. 20: Das Foto zeigt ein Beispiel.

Einbausituation: Das Modulgehäuse ist direkt auf den Anschlusskasten aufgeschraubt. Es deckt den Anschlusskasten exakt ab und dient als dessen Deckel. Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung verlaufen direkt durch einen Durchbruch im Boden des Modulgehäuses in den Anschlusskasten.

- ▶ Deckel des Modulgehäuses entfernen.
- ▶ Modulgehäuse abnehmen. Darauf achten, dass die beiden orangenen Kabel und der Schutzleiter nicht beschädigt werden und dass sich die Anschlüsse nicht lösen. Die orangenen Kabel sind die Motortemperaturfühlerkabel.
- ▶ Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- ▶ Leistungskabel entsprechend dem Aufkleber anschließen, der sich unten am Modulgehäuse befindet. Betriebsanleitung des Verdichters beachten.
- ▶ Kabeldurchführungen gut abdichten.
- ▶ Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Das Modulgehäuse wieder aufsetzen.
- ▶ Im Modulgehäuse die Schutzleiterverschraubung an der Erdungsklemmleiste auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Anschlüsse der beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung an Klemmleiste CN10 des Moduls auf festen Sitz prüfen.

- ▶ Deckel des Modulgehäuses aufsetzen. Deckel und Modulgehäuse festschrauben.

8.1.3 Modul ist in den Anschlusskasten eingebaut

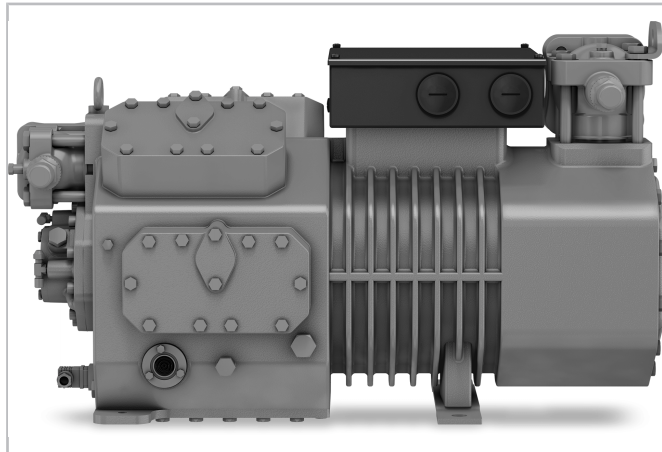


Abb. 21: Das Foto zeigt ein Beispiel.

Einbausituation: Das Verdichtermodule ist im Anschlusskasten montiert. Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung sind direkt an das Verdichtermodule angeschlossen.

- ▶ Anschlusskastendeckel entfernen.
- ▶ Leistungskabel für den Verdichtermotor durch passende Kabeldurchführungen in den Anschlusskasten legen.
- ▶ Leistungskabel entsprechend Aufkleber innen am Anschlusskastendeckel anschließen. Betriebsanleitung des Verdichters beachten.
- ▶ Kabeldurchführungen gut abdichten.
- ▶ Das Schutzleiterkabel und die beiden Kabel für die Motortemperaturüberwachung prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse an der Stromdurchführungsplatte und am CM-RC-01 auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Anschlusskasten schließen und Deckel festschrauben.

8.2 Erforderliche elektrische Anschlüsse am CM-RC-01

- ▶ Modulgehäusedeckel entfernen.
- ▶ Bei 8-Zylinder-Verdichtern: Anschlusskastendeckel entfernen.

8.2.1 Modulleistungsanschluss an Klemmleiste CN1

Anschlussspannung siehe Kapitel Verdichtermodul (K03), Seite 8.

- Klemme 1: L
- Klemme 2: N

8.2.2 In Sicherheitskette einbinden

- ▶ Verdichtermodul als letztes Glied in die Sicherheitskette einbinden:
- ▶ Kabel für Eingangssignal der Sicherheitskette in das Modul an Klemmleiste CN2, Klemme 3 anschließen.
- ▶ Kabel für Ausgangssignal an Klemmleiste CN2, Klemme 2 anschließen.

CM-RC-01 vor Seriennummer 815292000504FPXXXXXXXXXX (Vorgängerversion)

Bei den Vorgängerverdichtermodulen dient die Klemme CN2:3 zusätzlich der Erkennung des Anlaufsignals vom übergeordneten Regler (K01).

8.2.3 Motorschütze

Alle Motorschütze entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN2 anschließen.

8.2.4 Startsignal für Zeitschaltung

Das Anlaufsignal vom übergeordneten Regler (K01) muss als Startsignal für die Zeitschaltung an das Verdichtermodul weitergegeben werden. Dieses Startsignal aktiviert die Zeitschaltung für die Motorschütze Q02, Q03 und Q04 und ist für weitere Überwachungsfunktionen notwendig. Dies gilt nicht für den Betrieb mit FU oder Softstarter. Dafür ist ein anderes Startsignal erforderlich.

- ▶ Anlaufsignal vom übergeordneten Regler (K01) als Schließkontakt schalten und anschließen: an Klemmleiste CN11, Klemme 1 und an Klemmleiste CN14, Klemme 3.
- ▶ Alternativ zu CN14:3 kann das Anlaufsignal auch an CN9:1 oder CN7:5 angeschlossen werden, wenn der gewählte Kontakt nicht belegt ist. In jedem Fall ge-

gen ein 24 V-Signal aus dem Verdichtermodul schalten.

- ▶ Das Anlaufsignal kann auch direkt über Modbus an das CM-RC-01 weitergegeben werden.

CM-RC-01 vor Seriennummer 815292000504FPXXXXXXXXXX (Vorgängerversion)

- ▶ Das Anlaufsignal vom übergeordneten Regler (K01) bei dieser Modulausführung als Schließkontakt in die Sicherheitskette vor dem Modul einbinden (Pfad 8).

8.2.5 Regelsignal vom übergeordneten Regler (K01)

Das ist der Kabelanschluss des Sollwerts für die Leistungsregelung, CR11 oder CR. Dieser Anschluss ist nur erforderlich, wenn der Verdichter mit Leistungsreglern ausgestattet ist.

- ▶ Modbuskabel an Klemmleiste CN14 anschließen.
- ▶ Oder Analogsignal an Klemmleiste CN13 anschließen.

Bei FU-Betrieb regelt der übergeordnete Regler den FU.

8.2.6 Kommunikation für Verdichteranlauf bei FU-Betrieb und Softstarterbetrieb einrichten

Das Hilfsrelais K19 "Sicherheitskette ist freigeschaltet" ist eine Meldung des Moduls an den FU. Es gibt den FU für den Betrieb des Verdichters frei und aktiviert den STO bei Störungen.

Der Einschaltvorgang eines Verdichters mit FU unterscheidet sich von direkten Anlaufmethoden: Über das Hilfsrelais K18 "FU gibt Leistungsspannung/Drehfeld für Motor aus" meldet der FU an das Modul den Einschaltzeitpunkt.

Dieses Signal ist das Startsignal für wichtige Zeitschaltungen von Betriebs- und Überwachungsfunktionen. Dies ist insbesondere für die Ölüberwachung und -versorgung notwendig.

- ▶ Anlaufsignal des übergeordneten Reglers (K01) als Schließkontakt an den FU anschließen. Alternativ kann das Anlaufsignal auch per Modbus an das Modul gegeben und über den Ausgang an Klemmleiste CN2 Klemme 1 an den FU weitergereicht werden.
- ▶ Signal zur Ansteuerung des Hilfsrelais K18 in der Sicherheitskette vor dem Eingang an Klemmleiste CN2 Klemme 3 abgreifen und über den Relaiskontakt "Verdichter ist in Betrieb" des FU führen.

- ▶ Hilfsrelais K18 außerdem als Schließkontakt an Klemmleiste CN11, Klemme 1 und an Klemmleiste CN14 Klemme 3 anschließen.
- ▶ Hilfsrelais K19 an Klemmleiste CN2 Klemme 2 anschließen.
- ▶ Hilfsrelais K19 außerdem als Schließkontakt an den STO des FU anschließen.

8.2.7 Hochdruckschalter (B10) elektrisch anschließen

- ▶ An Klemmleiste CN3 anschließen.
- ▶ Wenn der Hochdruckschalter nicht an CN3 angeschlossen wird: Kontakte CN3:1 und CN3:2 mit einer Brücke verbinden.

8.2.8 Modulgehäuse schließen

- ▶ Kabelanschlüsse der Schutzleiter auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Modulgehäusedeckel aufsetzen und festschrauben.
- ▶ Bei 8-Zylinder-Verdichtern: Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.

8.3 Elektrischer Anschluss der beige packten Peripheriegeräte

Die beige packten Bauteile zuerst montieren (siehe Kapitel Beige packte Peripheriegeräte montieren, Seite 21), danach können sie elektrisch angeschlossen werden. Zuletzt müssen sie mit der BEST SOFTWARE aktiviert werden (siehe Kapitel Peripheriegeräte aktivieren, Seite 41). Dieses Kapitel beschreibt den elektrischen Anschluss.

- ▶ Modulgehäusedeckel entfernen.
- ▶ Bei 8-Zylinder-Verdichtern: Anschlusskastendeckel entfernen.

8.3.1 Einsatzgrenzüberwachung an das CM-RC-01 anschließen

Verdichter für Standardkältemittel



HINWEIS

Falsche Messdaten führen zu Verdichterausfall. Hoch- und Niederdruckmessumformer nicht vertauschen. Markierung auf dem Einschraubnippel genau prüfen.

Kabel der beiden Druckmessumformer am CM-RC-01 entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN12 anschließen.

- ▶ Hochdruckmessumformer B50: an die Klemmen 1, 2 und 3. Das ist der Einschraubfühler mit Markierung "HP" oder "2CP5-71-47".
- ▶ Niederdruckmessumformer B51: an die Klemmen 4, 5 und 6. Das ist der Einschraubfühler mit Markierung "LP" oder "2CP5-71-49".

Verdichter für R744-Anwendungen



HINWEIS

Falsche Messdaten führen zu Verdichterausfall. Kabel von Hoch- und Niederdruckmessumformer nicht vertauschen.

Kabel der beiden Druckmessumformer am CM-RC-01 entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN12 anschließen.

- ▶ Hochdruckmessumformer B50: an die Klemmen 1, 2 und 3. Dieser Einschraubfühler ist am Verdichter an Anschlussposition 1a (HP) des montiert.
- ▶ Niederdruckmessumformer B51: an die Klemmen 4, 5 und 6. Dieser Einschraubfühler ist am Verdichter an Anschlussposition 3a (HP) des montiert.

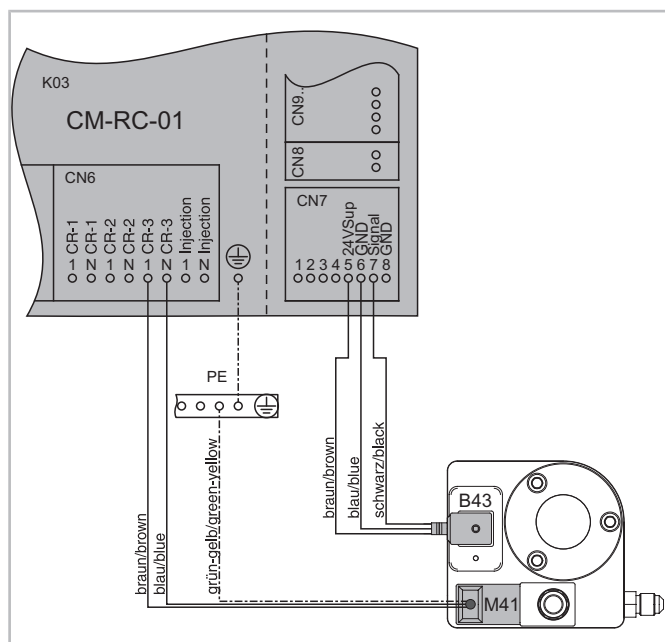
Die Messdaten der Druckdruckmessumformer werden aufgezeichnet sobald die Kabel angeschlossen sind,

und zwar als Taupunktwerte von Verdampfungs- und Verflüssigungstemperatur. Die Überwachung der Einsatzgrenzen muss jedoch ausgewählt werden, siehe Kapitel Einsatzgrenzüberwachung aktivieren, Seite 41.

8.3.2 Zusatzventilator (M02) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen

- ▶ Das Kabel des Zusatzventilators am CM-RC-01 entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN5 anschließen.
- ▶ Schutzleiter an der Erdungsklemmleiste anschließen.

8.3.3 OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit (B43 und M41) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen



Sensor des Ölniveauglers (B43)

- ▶ Das dreiadrige Sensorkabel am CM-RC-01 entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN7 anschließen: braun an CN7:5, blau an CN7:6 und schwarz an CN7:7.
- ▶ Kabelkupplung des Sensors einstecken und verschrauben.

Magnetventil für Ölrückführung (M41)

- ▶ Das zweiadrige Signalkabel des Magnetventils am CM-RC-01 entsprechend Prinzipschaltbildern an Klemmleiste CN6 anschließen: braun an CN6:5, blau an CN6:6.

- ▶ Schutzleiter an der Erdungsklemmleiste anschließen.
- ▶ Kabelkupplung an der Aktor-Sensor-Einheit einstecken und verschrauben.

8.3.4 RI-System (M05) elektrisch an das CM-RC-01 anschließen

- ▶ Magnetspule des RI-Einspritzventils (M05) auf den Anker drücken. Sie rastet ein.
- ▶ Gerätesteckdose auf das Magnetventil aufstecken und festschrauben.
- ▶ Kabel des RI-Einspritzventils am CM-RC-01, Klemmleiste CN6, Klemmen 7 und 8 anschließen, entsprechend Prinzipschaltbildern.
- ▶ Schutzleiter an der Erdungsklemmleiste anschließen.

8.4 Leistungsregelung mit dem Anlagenregler steuern

Die Leistungsregelung kann über Modbus oder über ein Analogsignal gesteuert werden.

- ▶ Anlagenregler entsprechend Verdichterkonfiguration programmieren.
- ▶ Teillasteinsatzgrenzen für das gewählte Kältemittel einhalten.

8.4.1 Steuerung über Analogsignal

- ▶ Regelsignal: Analogsignal des übergeordneten Reglers an Klemmleiste CN13, Klemmen 1 und 2 anschließen.
- ▶ Wenn ein 4 bis 20 mA-Signal benutzt wird, dann einen 500 Ω -Widerstand an CN13, Klemmen 1 und 2 parallel zum Regelsignal anschließen.
- ▶ In der BEST SOFTWARE Regelcharakteristika auswählen: Im Menü HAUPT-EINSTELLUNGEN, Fenster SOLLWERT-STEUERCHARAKTERISTIK in der Spalte BENUTZEREINSTELLUNG MIN .. MAX oder 0 .. MAX auswählen.

8.4.2 Steuerung über Modbus-Schnittstelle

- ▶ Kabel an Klemmleiste CN14 einstecken oder anschließen siehe Abbildung 18, Seite 30.
- Die Betriebsparameter können in diesem Fall über Bluetooth mit der BEST SOFTWARE überwacht werden.

8.5 BEST Schnittstellenkonverter vorrüsten

Dies ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn die Bluetooth-Schnittstelle nicht benutzt werden soll oder deaktiviert wird.

Die BEST SOFTWARE greift über eine Bluetooth-Schnittstelle auf das Verdichtermodule zu siehe Kapitel Kommunikation über die BEST SOFTWARE aufbauen, Seite 40. Wenn diese Schnittstelle nicht benutzt wird, kann der Betrieb auch über den BEST Schnittstellenkonverter überwacht werden. Die Kabelverbindung sollte idealerweise vorgerüstet werden, bevor der Verdichter in Betrieb genommen wird. Dazu:

- ▶ BEST Schnittstellenkonverter an Klemmleiste CN14 anschließen.
- Die Leistung muss in diesem Fall über das Analogsignal an Klemmleiste CN13 geregelt werden.
- ▶ Kabel durch eine freie Kabeldurchführung aus dem Modulgehäuse führen.

8.6 Modulgehäuse schließen

- ▶ Kabelanschlüsse der Schutzleiter auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Modulgehäusedeckel aufsetzen und festschrauben.
- ▶ Bei 8-Zylinder-Verdichtern: Anschlusskastendeckel aufsetzen und festschrauben.

9 Schutzfunktionen

Das Modul überwacht die Messwerte der Fühler und Sensoren, siehe Kapitel Überwachte Funktionen, Seite 38. Über die Modbus-RS485-Schnittstelle (CN14) kommuniziert das Modul mit dem übergeordneten Anlagenregler. Diese Kommunikation kennt drei Stufen zwischen einer Gut-Meldung bei Normalbetrieb und dem Stillsetzen des Verdichtermotors. Das sind die Alarmstufen. Sie erlauben es, einen Anlagenregler so zu programmieren, dass der Verdichter innerhalb der Einsatzgrenzen ausgeregelt werden kann.

9.1 Betriebsstatusleuchten

Das Modul signalisiert den jeweiligen Betriebsstatus über vier farbige LED. Sie sind über ein oder zwei Schaugläser seitlich am Modulgehäuse zu sehen.

- Die grüne LED leuchtet: Normalbetrieb.
- Die gelbe LED leuchtet: Mindestens ein Messwert eines Sensors hat die Warnschwelle überschritten, BEST SOFTWARE Modus WARNUNG oder KRITISCHER ALARM.
- Die rote LED leuchtet: Verdichtermotor ist stillgesetzt, BEST SOFTWARE Modus STÖRUNG.
- Die blaue LED leuchtet: Daten werden über die Modbus- oder Bluetooth-Schnittstelle übertragen.

9.2 Alarmstufen und Alarmliste

Je nach Messwert sind bis zu drei Alarmstufen definiert. Diese Meldungen werden aufgezeichnet und können als Alarmliste mit der BEST SOFTWARE angezeigt werden.

Warnung (Warning)

Die Warnschwelle ist überschritten, wenn die Einsatzgrenze fast erreicht ist. Die gelbe LED leuchtet. Die Meldungen, die nun ausgegeben werden, können vom übergeordneten Anlagenregler als Basis für Regelungseingriffe genutzt werden.

Diese "Warnung" ist eine Softwaremeldung und kein Sicherheitshinweis. Sie bezieht sich ausschließlich auf den kritischen Betriebszustand des Verdichters.

Kritischer Alarm (Critical)

Ein Grenzwert ist überschritten. Die gelbe LED leuchtet. Einzelne Grenzwerte lösen eine Aktion des Moduls aus, siehe Kapitel Begrenzerfunktion, Seite 38. Wenn der betreffende Grenzwert innerhalb der jeweiligen Verzögerungszeit nicht wieder unterschritten ist, tritt eine sogenannte Störung auf.

Störung (Fault)

Ein Grenzwert ist zu weit oder zu lange überschritten. Der Verdichtermotor wird stillgesetzt. Die rote LED leuchtet. Dies wird in der Alarmliste als Störung (Fault) eingestuft.

Die Liste aller möglichen Alarme, der Störungsursachen und der Art der Entriegelung befindet sich in der BEST SOFTWARE.

9.3 Begrenzerfunktion

Im Bereich des kritischen Alarms kann das Modul in die Regelung des Verdichters eingreifen. Für einige Grenzwerte sind in der Firmware Gegenmaßnahmen programmiert. Ziel ist es, den Verdichter in Betrieb zu halten und in den Bereich des Normalbetriebs zurück zu bringen. Diese Gegenmaßnahmen werden in der Datenaufzeichnung unter dem Stichwort BEGRENZER protokolliert. Die Begrenzerfunktionmodbusmeldung an den übergeordneten Anlagenregler ist Statuswortbit 10.

9.4 Überwachte Funktionen

überwachte Funktion	Verzögerungszeit nach Verdichteranlauf	Warnung	kritischer Alarm	Störung
Druckgastemperatur	---	> 135°C	---	> 150°C CM-RC-01 schaltet sofort ab.
Motortemperatur	---	---	---	CM-RC-01 verriegelt sofort.
Ölversorgung Niveauüberwachung mit OLC-D1	---	1 s	---	CM-RC-01 verriegelt nach weiteren 85 s.
Ölversorgung Differenzdrucküberwachung mit DP-1	---	5 s	---	CM-RC-01 verriegelt nach weiteren 90 s.
Ölversorgung Einspeisung mit OLM-IQ, Option	---	5 s	---	CM-RC-01 schaltet nach weiteren 25 s ab.
Schalzhäufigkeit des Verdichters	---	abhängig vom Verdichtertyp, siehe jeweilige Betriebsanleitung	---	---
Einsatzgrenzen, Option (Verflüssigungstemperatur, Verdampfungstemperatur)	120 s	< 2 K innerhalb der Einsatzgrenze	> 2 K außerhalb der Einsatzgrenze CM-RC-01 schaltet nach 30 s ab.	> 4 K außerhalb der Einsatzgrenze CM-RC-01 schaltet sofort ab.
Niederdruck, Option	---	---	---	< eingetragener Wert CM-RC-01 schaltet sofort ab.
Hochdruck, Option	---	---	---	> eingetragener Wert CM-RC-01 schaltet sofort ab.

9.4.1 Tabellenangaben

Die Tabellen beschreiben in Stichworten die Reaktion des Verdichtermotors auf eine Störung.

- "abschalten" bedeutet: Der Verdichter wird stillgesetzt und danach automatisch zum Wiedereinschalten freigegeben.
- "verriegeln" bedeutet: Der Verdichter wird stillgesetzt und muss entriegelt werden.

- "sofort" bedeutet: Die Zustandsänderung wird ohne Zeitverzögerung ausgeführt.

Abschaltdrücke

- Hoch- und Niederdruckabschaltung kann mit der BEST SOFTWARE aktiviert werden. Dabei Werte eintragen, die zur Anlage passen, siehe Kapitel Hoch- und Niederdruckschalter aktivieren, Seite 41.
- Ein Hochdruckwert jenseits der Typschildangabe darf nicht eintragen werden.
- Das Eingeben eines Niederdruckwerts unterhalb der Einsatzgrenze ist zulässig. Dies kann je nach Anlage und Zweck durchaus sinnvoll sein, beispielsweise für die ersten 120 s nach Verdichteranlauf, bevor die Einsatzgrenzüberwachung aktiviert ist.

9.5 Wiedereinschalten und Entriegeln

Wenn eine Störung aufgetreten ist, setzt das Modul den Verdichtermotor still. Je nach Art der Störung, schaltet das Modul den Verdichtermotor nur ab oder es verriegelt und muss entriegelt werden, entweder vom übergeordneten Anlagenregler oder von Hand. Eine höherwertige Entriegelung ist immer möglich. So kann beispielsweise ein abgeschalteter Verdichtermotor auch von Hand entriegelt werden.

Das Modul speichert alle Alarmmeldungen in der Datenaufzeichnung. Alle Alarmmeldungen bleiben nach dem Wiedereinschalten oder Entriegeln in der Datenaufzeichnung eingetragen. Sie werden jedoch in der Alarmliste als inaktiv geführt.

Die Reaktion des Moduls auf Störungen, ob es den Verdichtermotor nur abschaltet oder verriegelt, kann für einige überwachte Funktionen in der BEST SOFTWARE eingestellt werden.

9.5.1 Zeitverzögerte Freigabe zum automatischen Wiedereinschalten (timed reset)

Auch nach einer Abschaltung des Verdichtermotors überwacht das Modul alle Messdaten. Wenn sie wieder innerhalb der zulässigen Grenzen liegen, gibt das Modul den Verdichtermotor zeitverzögert zum Einschalten frei. Die BEST SOFTWARE benennt dies mit "timed reset". Die Werkseinstellung der Zeitverzögerung beträgt 60 s. Mit der BEST SOFTWARE kann diese Verzögerungszeit geändert werden.

9.5.2 Entriegeln (external reset)

Bei schwerwiegenden Störungen, nach fünf gleichen Abschaltungen innerhalb von 24 Stunden oder nach fünfmaligem Abschalten innerhalb einer Stunde verriegelt das Modul. In diesem Fall muss die Anlage vor dem Entriegeln überprüft werden:

- ▶ Ursache ermitteln. Dazu Alarmmeldungen der BEST SOFTWARE auswerten.
- ▶ Störungsursache(n) beseitigen.
- ▶ Entriegeln.

→ Der Verdichter läuft bei Leistungsanforderung an.

Das Modul kann auf verschiedene Arten entriegelt werden.

- ▶ Vom übergeordneten Anlagenregler aus entriegeln: mit einem Modbus-Befehl (Control Word).
- ▶ Mit der BEST SOFTWARE entriegeln: Die Alarmmeldung im Menü ALARME unter ZURÜCKSETZEN.

Alle anlagenbedingten Alarme mit Ausnahme der Motortemperaturüberwachung können so entriegelt werden.

9.5.3 Neustart (restart)

Bei zu hoher Motortemperatur verriegelt das Modul selbst. Es muss von Hand entriegelt werden:

- ▶ Ursache ermitteln. Dazu Alarmmeldungen der BEST SOFTWARE auswerten.
- ▶ Störungsursache(n) beseitigen.
- ▶ Spannungsversorgung des Moduls mindestens 5 s lang unterbrechen, dazu Schalter S02 (Entriegelung der Verdichtersicherheitskette) betätigen.

→ Der Verdichter läuft bei Leistungsanforderung an.

Diese Aktion ist in der BEST SOFTWARE mit NEUSTART benannt.

10 Betriebsparameter mit BEST SOFTWARE oder BEST APP überwachen

BEST SOFTWARE und BEST APP bieten einen umfassenden Zugang zu allen Betriebsdaten und -parametern. Die BEST SOFTWARE kann von der BITZER Internetseite heruntergeladen werden (www.bitzer.de). Die BEST APP ist für Android und für iOS im jeweiligen App-Store ebenfalls verfügbar. Die folgenden Kapitel schließen die Bedienung der BEST APP sinngemäß ein.

10.1 Kommunikation über die BEST SOFTWARE aufbauen

Notwendige Voraussetzungen

- PC/mobiles Endgerät
 - mit dem Betriebssystem Windows 7 oder neuer
 - mit Bluetooth-Schnittstelle oder USB-Anschluss
 - mit installierter BEST SOFTWARE
 - ▶ Bei Kommunikation über den USB-Anschluss: BEST Schnittstellenkonverter an Verdichtermodul (CN14) und am PC oder dem mobilem Endgerät einstecken.
 - ▶ Verdichter über den Analoganschluss (CN13) regeln.
- Leistungsregelung ist nicht gleichzeitig über den Modbus-Anschluss möglich.

10.1.1 Kommunikation einrichten

- ▶ PC/mobiles Endgerät einschalten und BEST SOFTWARE starten.
- ▶ In der Menüzeile die Schaltfläche NEU anklicken.
- ▶ IQ MODUL CM-RC-01 auswählen.

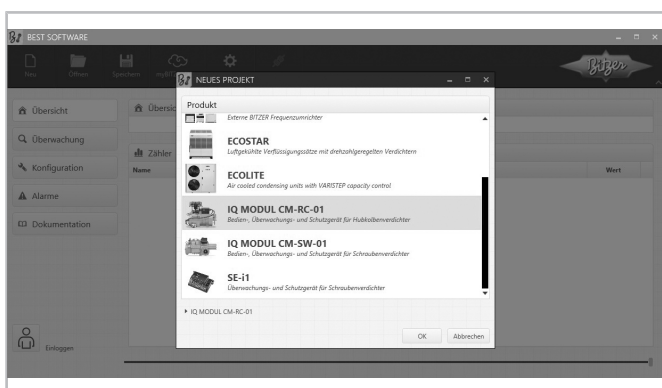


Abb. 22: CM-RC-01 mit der BEST SOFTWARE verbinden

- ▶ Schaltfläche VERBINDEN anklicken.

→ Es erscheinen zur Auswahl: BEST SCHNITTSTELLENKONVERTER oder BLUETOOTH. Ein Firmware-Update ist nur über den BEST Schnittstellenkonverter möglich.

- ▶ Wenn BLUETOOTH gewählt wurde, werden alle verfügbaren Geräte aufgelistet. Gewünschten Verdichter auswählen.
- ▶ Schaltfläche VERBINDEN anklicken.
- ▶ Bluetooth Passwort eingeben. Werkseinstellung ab Firmware-Version 2.6.58.00: "8670", vorige Versionen: "2".
- ▶ Neues, eigenes Passwort eingeben!

→ Das Verdichtermodul ist jetzt mit dem PC oder dem mobilen Endgerät verbunden.

10.2 Verdichtermodul mit der BEST SOFTWARE konfigurieren

Das Verdichtermodul ist im Auslieferungszustand für die Anwendung mit dem jeweiligen Verdichter vorkonfiguriert.

Im Menü KONFIGURATION alle Einstellungen prüfen und bei Bedarf ändern. Insbesondere diese Einträge prüfen:

- MOTORANLAUF-FUNKTION wegen der Zeitrelaissteuerung der Motorschütze
- KÄLTEMITTEL
- DATUM
- ZEIT

10.2.1 Aktuelle Uhrzeit einstellen

Mit der BEST SOFTWARE das programmierte Datum und die Uhrzeit prüfen:

- ▶ Menü KONFIGURATION Fenster HAUPT-EINSTELLUNGEN Zeilen DATUM und ZEIT prüfen.
- ▶ Daten ggf. korrigieren.

10.2.2 Motoranlauffunktion auswählen

Das Verdichtermodul schaltet die Motorschütze zu und ab. Mit der BEST SOFTWARE kann zwischen verschiedenen Anlaufmethoden und FU-Betrieb gewählt werden.

In der BEST SOFTWARE anpassen:

- ▶ In Menü KONFIGURATION, Fenster HAUPT-EINSTELLUNGEN passende MOTORANLAUF-FUNKTION einstellen.

Bei Stern-Dreieck-, Teilwicklungs- oder Direktanlauf läuft der Verdichtermotor 1 s nach dem Anlaufsignal des übergeordneten Reglers an. Die Ansprechzeit des

Verdichtermotors bei FU- und Softstarter-Betrieb ist eine Eigenschaft des jeweiligen FU oder Softstarters.

10.2.3 Verwendetes Kältemittel eintragen

- ▶ Das Kältemittel in der BEST SOFTWARE einstellen: im Menü KONFIGURATION, Fenster HAUPT-EINSTELLUNGEN das verwendete KÄLTEMITTEL auswählen.

10.2.4 Peripheriegeräte aktivieren

Diese Funktionen müssen nach Montage und elektrischem Anschluss der jeweiligen Bauteile mit der BEST SOFTWARE aktiviert werden:

- Zusatzventilator (M02) in Fenster BEDIENFUNKTIONEN
- RI-System: RI-Einspritzventil (M05) in Fenster BEDIENFUNKTIONEN
- OLM-IQ: Aktor-Sensor-Einheit (B43 und M41) in Fenster BEDIENFUNKTIONEN
- Überwachung der Ölversorgung mit OLC-D1 (B30) oder DP-1 (B12) in Fenster SCHUTZFUNKTIONEN
- ▶ BEST SOFTWARE öffnen.
- ▶ Im Menü KONFIGURATION in der Spalte BENUTZEREINSTELLUNG jedes angeschlossene Peripheriegerät anklicken und jeweils JA eintragen.

10.2.5 Einsatzgrenzüberwachung aktivieren

Voraussetzung: Hoch- und Niederdruckmessumformer sind installiert.

- ▶ Das Kältemittel in der BEST SOFTWARE einstellen: im Menü KONFIGURATION, Fenster HAUPT-EINSTELLUNGEN das verwendete KÄLTEMITTEL auswählen.
- ▶ Im Menü KONFIGURATION, Fenster SCHUTZFUNKTIONEN, Zeile EINSATZGRENZÜBERWACHUNG AKTIVIERT in die Spalte BENUTZEREINSTELLUNG JA eintragen.
- ▶ Die programmierten Einsatzgrenzen können nicht angepasst werden. Über die Hoch- und Niederdruckabschaltung kann der zulässige Bereich jedoch eingeschränkt werden. Siehe nächstes Unterkapitel.

10.2.6 Hoch- und Niederdruckschalter aktivieren

Voraussetzung: Hoch- und Niederdruckmessumformer sind installiert.

- ▶ Im Menü KONFIGURATION, Fenster DRUCKSCHALTER, Zeile NIEDER- UND HOCHDRUCKSCHALTER AKTIVIEREN in die Spalte BENUTZEREINSTELLUNG JA eintragen.
- ▶ Abschalt drücke anpassen: In den Zeilen HOCHDRUCKSCHALTER: ABSCHALTWERT und NIEDERDRUCKSCHALTER: ABSCHALTWERT zur Anlage passende Grenzwerte in

die Spalte BENUTZEREINSTELLUNG eintragen. Der Hochdruck kann nicht weiter erhöht werden.

10.2.7 Bluetooth-Schnittstelle deaktivieren

Je nach Aufstellort kann es notwendig werden, die Bluetooth-Schnittstelle inaktiv zu schalten.

- ▶ In der BEST SOFTWARE im Menü KONFIGURATION, Fenster BLUETOOTH, Zeile BLUETOOTH AKTIVIERT in Spalte BENUTZEREINSTELLUNG die Einstellung DEAKTIVIERT auswählen.

→ Die Bluetooth-Schnittstelle sendet danach nicht mehr. Die Kommunikation ist nun nur noch kabelgebunden mit dem BEST Schnittstellenkonverter möglich. Darüber kann Bluetooth erneut aktiviert werden.

Wenn die Bluetooth-Schnittstelle deaktiviert ist und sich nicht über den BEST Schnittstellenkonverter aktivieren lässt, dann wurde sie bereits im Werk dauerhaft deaktiviert. In diesem Fall kann sie nicht mehr aktiviert werden.

10.2.8 Ersatzteil konfigurieren

Wenn ein Verdichtermodule ersetzt wurde, müssen die spezifischen Verdichterparameter eingestellt werden.

- ▶ PC/mobiles Endgerät mit dem neuen CM-RC-01 über den BEST Schnittstellenkonverter verbinden.
- ▶ BEST SOFTWARE öffnen und neues CM-RC-01 auswählen.
- ▶ Firmware-Update durchführen.
- ▶ Verdichter aus der Vorschlagsliste auswählen.
- ▶ Im Menü KONFIGURATION alle HAUPT-EINSTELLUNGEN anpassen.
- ▶ Alle weiteren Parameter überprüfen und bei Bedarf anpassen.

10.3 Datenaufzeichnung

Alle überwachten Betriebsparameter sowie alle Alarmmeldungen werden intern gespeichert:

- alle Betriebsparameter in 10-Sekunden-Intervallen
- im Stillstand in 60-Sekunden-Intervallen
- Speicherkapazität: ca. 2 Wochen bei typischem Betriebsverhalten
- Alarmmeldungen und Statistiken der letzten 365 Tage

Diese Daten können mit der BEST SOFTWARE ausgelesen werden. Sie erlauben eine Analyse des Anlagenbetriebs und geben ggf. detaillierte Hinweise um Stö-

rungsursachen zu ermitteln, siehe Kapitel Betriebsparameter mit BEST SOFTWARE oder BEST APP überwachen, Seite 40.

11 Beim Montieren oder Austauschen beachten



WARNUNG

Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Risiko des Eingriffs bewerten und entsprechende Maßnahmen treffen, beispielsweise: zusätzliche persönliche Schutzausrüstung tragen, Anlage abschalten oder Ventile vor und nach dem betreffende Anlagenteil absperren und auf drucklosen Zustand bringen.

Vor der Montage

- ▶ Gewinde und Gewindebohrung sorgfältig reinigen.
- ▶ Ausschließlich neue Dichtungen verwenden!
- ▶ Flachdichtungen und O-Ringe dürfen leicht mit Öl benetzt werden.
- ▶ Metallträgerdichtungen keinesfalls einölen!
- ▶ Ausschließlich die jeweils vorgesehene Dichtung verwenden.
- ▶ Bei Änderungen an einem R744-Verdichterzylinderkopf ausschließlich neue Schrauben verwenden.

Zulässige Einschraubmethoden

- Mit kalibrierbarem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- Mit pneumatisch angetriebenem Schlagschrauber anziehen und mit kalibrierbarem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment nachziehen.
- Mit kalibrierbarem elektronisch gesteuertem Winkelschrauber auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Anzugsmoment durch weiterdrehen prüfen.
- ▶ Toleranz: $\pm 6\%$ des Nennwerts, wenn nur ein Wert gelistet ist.
- ▶ Momentenbereiche gelten ohne Toleranz.

Flanschverbindungen

- ▶ über Kreuz und in mindestens 2 Schritten anziehen (50/100%).

11.1 Schraubverbindungen

11.1.1 Metrische Schrauben mit Regelgewinde

Größe	Fall A	Fall B	Fall C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 bei ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Fall A: Schrauben mit Flachdichtung, Festigkeitsklasse 5.6

Fall B: Schrauben ohne Flachdichtung, Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9

Fall C: Schrauben mit Flachdichtung oder Metallträgerdichtung, Festigkeitsklasse 10.9

①: am Zylinderkopf von 2- bis 6-Zylinder-Verdichtern für R744: transkritisch und subkritisch mit hohen Stillstandsdrücken ab Seriennummer 1602514314

11.1.2 Einschraubnippel: Fühler-, Prisma- und Sensoreinheiten

Größe	Bauteil	
1/8-27 NPTF	Schrader-Ventil	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader-Ventil	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	Temperaturfühler	30 Nm
3/8-24 UNF	Druckmessumformer max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	Ölanschluss an OLM-IQ-AS	13 Nm
7/16-20 UNF	Druckmessumformer	15 Nm
1/2-20 UNF	Druckmessumformer max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	Druckmessumformer	35 Nm
M20 x 1,5	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5	Delta-PII, OLC-K1, OLC-D1	75 Nm

Abdeckungen von Schrader-Ventilen

Schraubkappe der geraden Schrader-Ventile 7/16-20 UNF: 5 .. 10 Nm

Überwurfmutter der T-Schrader-Ventile 3/4-16 UNF: 15 Nm

Ölüberwachung Delta-PII, OLC-K1, OLC-D1 und DP-1

Schraubkappe der elektronischen oder opto-elektronischen Einheit: maximal 10 Nm

Druckmessumformer

- ▶ Schrader-Einsatz und Distanzstücke entfernen.
- ▶ Dann erst die Schraubkappe aufschrauben.

Anzugsmomente aller hier nicht genannten NPTF-Einschraubnippel siehe Kapitel Stopfen ohne Dichtung, Seite 43.

11.1.3 Verschlusschrauben mit Feingewinde, Stopfen und Einschraubnippel

Diese Schraubverbindungen können mit Kupfer- (Cu), Aluminium- (Al) oder O-Ring-Dichtung ausgestattet sein.

Größe	Cu	Al	O-Ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1,5		60 Nm	
M20 x 1,5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1,5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1,5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1,5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1,5	120 Nm	120 Nm	
M48 x 1,5		300 Nm	
M52 x 1,5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

Für alle anderen metrischen Einschraubnippel gelten die gelisteten Anzugsmomente.

Für Ölabblasschrauben gelten die gelisteten Anzugsmomente. Mögliche Größen: M20x1,5, M22x1,5 oder M26x1,5.

11.1.4 Stopfen ohne Dichtung

Größe	Messing	Stahl
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Gewinde vor der Montage mit Dichtband umwickeln oder mit Montagekleber benetzen.

①: Anzugsmoment für die Tauchhülse von Ölheizungen: 40 Nm.

11.1.5 Schaugläser und Bauteile an Schauglasposition

Alternative Bauteile: OLC-Prismaeinheiten und OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit

Beim Montieren oder Austauschen beachten:

- ▶ Alle Bauteile nur mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Keinesfalls einen Schlagschrauber verwenden.
- ▶ Flansche in mehreren Schritten auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Gläser vor und nach der Montage optisch prüfen.
- ▶ Geänderte Bauteile auf Dichtheit prüfen.

Teile mit Dichtflansch

Schraubengröße	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Einschraubteile

Größe	SW
1 1/8-18 UNEF	36 50 .. 60 Nm

50 .. 60 Nm bei Hubkolbenverdichtern, 50 Nm bei allen anderen Produkten

OLM-IQ-Aktor-Sensor-Einheit

Schrauben des Adapterring: 7 Nm

11.1.6 Magnetventile

Die Magnetspule wird je nach Ausführung auf dem Anker mit einer Mutter festgeschraubt oder sie rastet bei Einschieben ein.

Befestigungsmuttern der Magnetspule

Größe	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Schraubverbindung der Gerätesteckdose, M3: maximal 1 Nm

Informationen des Herstellers beachten.

11.1.7 Elektrische Kontakte



GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag!
Spannungsversorgung des Verdichters unterbrechen.

- ▶ Kabelmarkierungen beim Ablängen übertragen.

Größe	Mutter	Schraube
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	14 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①
M12 (CS.105)		60 Nm ①
M16		85 Nm ①

①: Mit Keilsicherungsscheibenpaar montieren.

- ▶ Alle Schraubverbindungen an der Stromdurchführungsplatte von Hand mit kalibriertem Drehmomentschlüssel auf das angegebene Drehmoment anziehen.
- ▶ Kein pneumatisch angetriebenes Werkzeug verwenden.

Kabelbefestigung in Klemmleisten

Rastermaß	
3,81 mm	0,25 Nm
5,08 mm	0,5 Nm

Diese Anzugsmomente gelten mit und ohne Kabel.

Schutzleiter an Erdungsklemmleiste

Größe	
M5	1,3 Nm

- ▶ Schraubverbindung in dieser Reihenfolge auf der Klemmleiste montieren: Kabelschuh, Unterlegscheibe, Federring, Kreuzschlitzschraube.

Schutzleiter für Gehäusedeckel am Boden des Modulgehäuses

Größe	Mutter
M6	4 Nm

- ▶ Kabelschuh mit Zahnscheibe montieren.

11.1.8 Verschraubungen von Anschlusskastendeckel und FU-Gehäuse

Größe	Fall A	Fall B	Fall C
M6	5 Nm	4 Nm	7 Nm

- ▶ Alle Schrauben mit Unterlegscheibe einschrauben.

Anschlusskasten und Anschlusskastendeckel: Fall A aus Metall, Fall B aus Kunststoff

Fall C: FU-Gehäusedeckel bei CSV.

11.1.9 Abdichtungsverschraubungen für die Öffnungen in Anschlusskasten und Modulgehäuse

Die Verschraubungen bestehen aus Schraube und Gegenmutter.

Größe	
M16 x 1,5	2,0 Nm
M20 x 1,5	2,0 Nm
M25 x 1,5	2,5 Nm
M63 x 1,5	2,5 Nm
PG16	4,0 Nm

Verschlussstopfen: 2,5 Nm

LED-Schauglas

Größe	
M20 x 1,5	2,5 Nm

Table of contents

1	Introduction	48
2	Safety	48
2.1	Also observe the following technical documents	48
2.2	Qualified and authorised staff	49
2.3	Residual risks	49
2.4	Personal protective equipment	49
2.5	Safety references	49
2.5.1	General safety references	50
2.5.2	Mind with the refrigerant R744	50
3	Technical data	51
3.1	Compressor module (K03)	51
3.2	Inputs and outputs for compressor start and operation	51
3.3	Inputs and outputs for peripheral devices	52
3.3.1	Voltage supply of the peripheral devices	53
3.4	Requirements for connection cables	53
3.5	Cable bushings into the module housing	53
3.6	Technical Data of OLM-IQ actuator sensor unit	54
4	Peripheral devices	54
4.1	Standard	54
4.2	Options	54
4.3	Overview: Peripheral devices for compressors for standard refrigerants	55
4.3.1	Retrofittable accessories	55
4.4	Overview: Peripheral devices for compressors for subcritical R744 applications	56
4.5	Overview: Peripheral devices for compressors for transcritical R744 applications	56
4.5.1	Retrofittable accessories	57
4.6	Dimensional drawings for compressors for standard refrigerants with CM-RC-01	57
4.7	Dimensional drawings for compressors for transcritical R744 applications with CM-RC-01	59
4.8	The refrigerant injection system	60
4.8.1	Minimum equipment for the RI system	60
4.8.2	Integrating the RI system into the refrigeration circuit	60
4.9	The OLM-IQ	61
5	Operating and monitoring functions	61
5.1	Operating functions	61
5.1.1	CRII capacity control	61
5.1.2	SU start unloading	62
5.1.3	Compressor cooling	62
5.1.4	Oil heater	62
5.1.5	Switching the motor contactors on and off at compressor start	62
5.2	Monitoring and protective functions	63
6	Mounting the peripheral devices enclosed in the delivery	63
6.1	Assembling components for application limits monitoring	63
6.1.1	Compressors for standard refrigerants	64
6.1.2	Compressors for R744	64

6.2	Install additional fan (M2).....	64
6.3	Installing the RI system.....	65
6.4	Mounting OLM-IQ-AS (B43 and M41)	65
7	Electrical connection.....	67
7.1	Representation of components and cables	67
7.2	Schematic wiring diagram for part winding start.....	67
7.3	Schematic wiring diagram for star-delta start	67
7.4	Schematic wiring diagram for operation with frequency inverter (FI).....	67
7.5	Schematic wiring diagram for direct-on-line start.....	67
7.6	Legend for the schematic wiring diagrams	68
7.7	Wiring in the state of delivery.....	73
7.7.1	Compressors for standard refrigerants.....	73
7.7.2	Compressors for R744 applications	73
7.8	High pressure switch (B10).....	73
8	Connecting cables.....	74
8.1	Compressor power connection	74
8.1.1	Module housing is larger than the terminal box.....	74
8.1.2	Module housing is mounted directly onto terminal box	75
8.1.3	Module is mounted in terminal box.....	75
8.2	Required electrical connections on the CM-RC-01.....	76
8.2.1	Module power connection to terminal strip CN1.....	76
8.2.2	Integrating into safety chain	76
8.2.3	Motor contactors.....	76
8.2.4	Start command for timer.....	76
8.2.5	Control signal from superior controller (K01).....	76
8.2.6	Setting the communication for compressor start in FI operation	76
8.2.7	Connecting the high pressure switch (B10) electrically.....	77
8.2.8	Close module housing.....	77
8.3	Electrical connection of the enclosed peripheral devices	77
8.3.1	Connecting the application limits monitoring to the CM-RC-01	77
8.3.2	Connect the additional fan (M02) electrically to the CM-RC-01	78
8.3.3	Connecting the OLM-IQ actuator sensor unit (B43 and M41) electrically to the CM-RC-01	78
8.3.4	Connecting the RI system (M05) electrically to the CM-RC-01	78
8.4	Controlling the capacity controller with the system controller	78
8.4.1	Control via analogue signal	78
8.4.2	Control via Modbus interface.....	78
8.5	Preparing the BEST interface converter	79
8.6	Close module housing	79
9	Protective functions	79
9.1	Operating status lights	79
9.2	Alarm level and alarm list.....	79
9.3	Limiter function	80
9.4	Monitored functions	80
9.4.1	Table information.....	81
9.5	Switch on and reset	81
9.5.1	Time-delayed release for automatic switch on (timed reset).....	81
9.5.2	Reset (external reset).....	81

9.5.3	Restart.....	81
10	Monitoring operating parameters with BEST SOFTWARE or BEST APP	82
10.1	Establishing communication via the BEST SOFTWARE.....	82
10.1.1	Setting up communication	82
10.2	Configuring the compressor module with the BEST SOFTWARE.....	82
10.2.1	Setting the current time	82
10.2.2	Selecting the motor start function.....	82
10.2.3	Entering the refrigerant used.....	83
10.2.4	Activating peripheral devices.....	83
10.2.5	Activating application limits monitoring.....	83
10.2.6	Activating high and low pressure switches	83
10.2.7	Deactivating the Bluetooth interface.....	83
10.2.8	Configuring a spare part.....	83
10.3	Data log	83
11	Mind when mounting or replacing	84
11.1	Screwed connections.....	84
11.1.1	Metric screws with standard thread.....	84
11.1.2	Screwed nipples: Sensor and prism units	84
11.1.3	Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples	85
11.1.4	Plugs without gasket	85
11.1.5	Sight glasses and components at sight glass position	85
11.1.6	Solenoid valves	86
11.1.7	Electrical contacts	86
11.1.8	Screwed connections of terminal box and FI housing cover	86
11.1.9	Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing	86

1 Introduction

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

The CM-RC-01 monitors the main operating parameters of the reciprocating compressor: The notor and discharge gas temperature, oil supply and application limits. It protects the compressor from operating under critical conditions. The module switches the oil heating on and off and, depending on compressor series and individual equipment, the start unloading, the compressor cooling and the capacity regulators according to the performance requirements of a superior system controller. It supplies power to the associated components. The module also switches the motor contactors on and off during start. Additional time relays are not required. The high pressure switch can be connected directly to the compressor module.

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

The compressor module can be delivered pre-installed in these reciprocating compressors in a wide variety of equipment variants:

- Compressors for standard refrigerants: 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
Compressors for high temperature heat pumps and transport applications: 4FESH-3Y .. 6FEH-50Y
- Compressors for subcritical R744 applications with high standstill pressures: 4FME-7K .. 6PME-40K and 4FME-7Z .. 6PME-40Z
- Compressors for transcritical R744 applications: 4PTE-6K .. 8CTE-140K and 4PTE-6Z .. 8CTE-140Z
- ECOLINE+ for transcritical R744 applications: 4PTEU-6LK .. 6CTEU-50LK and 4PTEU-6LZ .. 6CTEU-50LZ

The CM-RC-01 can be easily retrofitted to the first two compressor groups.

This technical information describes the CM-RC-01: The operating and monitoring functions, possible electrical connections, the state of delivery, the commissioning of the compressor module including the supplied peripheral devices and the communication with the BEST SOFTWARE. The retrofitting of components can be found in specific maintenance instructions for the respective compressor series. For detailed information on Modbus programming and other technical data, see the BEST SOFTWARE.

The operation of compressors 8FTE-100K .. 8CTE-140K and 8FTE-100Z .. 8CTE-140Z with CM-RC-01 is described in Technical Information KT-231.

2 Safety

Compressor and compressor module have been built in accordance with state of the art methods and current regulations.

The notes given in the Operating Instructions of the compressor must be followed in addition to this Technical Information. Always keep the Operating Instructions and this Technical Information in the vicinity of the refrigeration system during the whole lifetime.

2.1 Also observe the following technical documents

Number	Topic
KB-104	Operating instructions for reciprocating compressors
KB-120	Supplement: Operating instructions for reciprocating compressors for subcritical R744 applications
KB-130	Supplement: Operating instructions for reciprocating compressors for transcritical R744 applications
KT-101	CRII: capacity control
KT-102	Supplement: Capacity control for compressors for transcritical R744 applications
KT-110	Start unloading
KT-140	Additional cooling
KT-150	Oil heater
KT-170	Oil-pressure monitoring
DT-300	OLC-D1: opto-electronic oil-level monitoring
KW-231	Assembly of the completion kit for 4JE-13Y .. 4FE-35(Y) and 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
KW-232	Assembly of the completion kit for 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
KW-233	Assembly of the completion kit for 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)

2.2 Qualified and authorised staff

All work done on the products and the systems in which they are or will be installed may only be performed by qualified and authorised staff who have been trained and instructed in all work. The qualification and competence of the qualified staff must correspond to the local regulations and guidelines.

2.3 Residual risks

The products, electronic accessories and further system components may present unavoidable residual risks. Therefore, any person working on it must carefully read this document! The following are mandatory:

- relevant safety regulations and standards
- generally accepted safety rules
- EU directives
- national regulations and safety standards

Example of applicable standards: EN378, EN60204, EN60335, EN ISO14120, ISO5149, IEC60204, IEC60335, ASHRAE 15, NEC, UL standards.

2.4 Personal protective equipment

When working on systems and their components: Wear protective work shoes, protective clothing and safety goggles. In addition, wear cold-protective gloves when working on the open refrigeration circuit and on components that may contain refrigerant.



Fig. 1: Wear personal protective equipment!

2.5 Safety references

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



NOTICE

Safety reference to avoid situations which may result in damage to a device or its equipment.



CAUTION

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which may result in minor or moderate injury.



WARNING

Safety reference to avoid a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury.



DANGER

Safety reference to avoid an imminently hazardous situation which may result in death or serious injury.

2.5.1 General safety references

To be observed when performing work on the compressor



WARNING

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



NOTICE

Attachments may be damaged!
 Handle compressor, pre-assembled accessories, and cables with care.

- ▶ Only lift compressor by using the lifting eyes!
- ▶ Do not apply tension or pressure to protruding attachments.
- ▶ OLM-IQ-AS can protrude downwards. Support the compressor with feet when putting it down. Pay particular attention to this component!

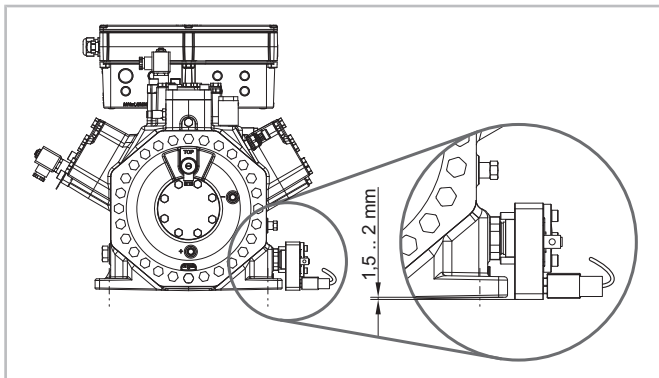


Fig. 2: OLM-IQ may protrude downwards by a few millimeters.

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



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 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!

Never apply voltage to the voltage outputs, not even for testing.

2.5.2 Mind with the refrigerant R744



DANGER

R744 is an odourless and colourless gas and cannot be perceived directly in case of emission!
 Lost of consciousness and danger of suffocation by inhaling higher concentrations!
 Avoid R744 emission and uncontrolled deflating, particularly in closed rooms!
 Aerate closed machine rooms!
 Make sure that the safety regulations in accordance with EN 378 are complied with!

3 Technical data

3.1 Compressor module (K03)

Operating voltage	115 .. 230 V -15%/+10%, 50/60 Hz, max. 600 VA suitable for TN or TT systems
Fuse required (F04)	4 A quick acting at 230 V / 8 A quick acting at 115 V
Enclosure class	Module housing in its state of delivery: IP65 Compressor module without module housing: IP20 The CM-RC-01 is mounted into terminal box in case of the 8 cylinder compressors 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y). Terminal box in its state of delivery: IP54
Place of storage	Permitted ambient temperature: -30°C .. +80°C
Place of installation	Permitted ambient temperature: -30°C .. +70°C Permitted relative humidity: up to 95% (EN60721-3-3 Classes 3K3 and 3C3) Maximum allowable altitude: 3500 m
EMC	The compressor module complies with the EU EMC directive 2014/30/EU Interference immunity EN61000-6-1:2007, immunity for residential, commercial and light-industrial environments EN61000-6-2:2005 +AC:2005, immunity for industrial environments Emitted interference EN61000-6-3:2007, emission for residential, commercial and light-industrial environments EN61000-6-4:2007 +A1:2011, emission for industrial environments
Bluetooth interface	Bluetooth transmitter: class 2, power max. 2.5 mW range max. 10 m depending on vicinity Approvals: Eurofins according EN300328, EN301489-1 and EN301489-17 FCC with ID T7VPAN10 Can be deactivated, see chapter Deactivating the Bluetooth interface, page 83.

3.2 Inputs and outputs for compressor start and operation

Relay outputs for motor contactors	Terminal strip CN2, terminals 1 and 2 Continuous current max. 2.5 A Switching voltage 240 V AC Switching capacity 300 VA, inductive (NC contact: D300, NO contact: C300)
Input signal of safety chain	Terminal strip CN2, terminal 2
Output signal of safety chain	Terminal strip CN2, terminal 3 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz Control circuit fuse (F03): 4 A time-lag at 230 V / 8 A time-lag at 115 V
Signal output "collective fault" (P10)	Terminal strip CN2, terminal 4 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz. max. 2.5 A (C300)

Connection for high pressure switch (B10)	Terminal strip CN3 Terminal 1: output, normally open (NO) contact Terminal 2: input Select the operating voltage of the high pressure switch according to the voltage of the safety chain. It must be within the permitted operating voltage range of the compressor module.
Command for compressor as timer start	Terminal strip CN11, terminal 1: input Terminal strip CN14, terminal 3: output: 24 V DC Execute the signal of timer start as a normally open (NO) contact.

3.3 Inputs and outputs for peripheral devices

Terminal strip CN4	
Voltage supply of oil heater (E01)	115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, max. 2 A Voltage output corresponds to the selected operating voltage. Semiconductor switch, not potential-free Use only oil heaters released for the respective compressor, see Technical Information KT-150.
Terminal strip CN5	
Voltage supply of additional fan (M02)	Voltage output corresponds to the selected operating voltage. Semiconductor switch, not potential-free Use only the additional fan released for the respective compressor, see Technical Information KT-140.
Terminal strip CN6	
Voltage supply of the solenoid valves for capacity control (M11 to M13), start unloading (M11), RI injection valve (M05) and of the solenoid valve (M41) for oil return by OLM-IQ	Voltage output corresponds to the selected operating voltage. Semiconductor switch, not potential-free Use only original spare parts!
Terminal strip CN11, terminal 1	
Input for start signal from the superior controller (K01) or for auxiliary relay for message from FI (K19)	24 V DC from internal source non-potential-free input available from serial number 815292000 504 FPXXXXXXXXXXXX
Terminal strip CN12	
Connection for pressure transmitters	The pressures are measured independently of the ambient pressure. An altitude correction is not necessary. Use only original spare parts!
Terminal strip CN13	
Analogue signal for capacity control	0 .. 10 V DC, accuracy $\pm 2\%$ at full scale with max. 1 mA or 4 .. 20 mA DC, accuracy $\pm 2\%$ of full scale, 500 Ω resistor ≥ 0.25 W in parallel control performance: $\pm 0.5\%$ at 100% linear control signal required This type of control is particularly suitable for systems with simple controllers equipped with an output for 0 to 10 V and with a relay and when the CN14 terminal strip is used for the BEST SOFTWARE.

Terminal strip CN14

Modbus connection Modbus RTU, RS485, detailed description see BEST SOFTWARE.

3.3.1 Voltage supply of the peripheral devices

The compressor module internally supplies voltage to peripheral devices (solenoid valves and, depending on the compressor series, for auxiliary fan and/or oil heater) and to the terminal strips CN7 to CN12.

The sum of all outputs at the terminal strips CN4 to CN6 must not exceed 500 VA. An additional circuit is required for very-high impedance or highly inductive loads.

3.4 Requirements for connection cables

Connection cables for power connections: Compressor module and peripheral devices

Terminal strips CN1 to CN6

The terminals are suitable for max. 2.5 mm² (AWG 12).

Voltage output corresponds to the selected operating voltage.

Select the cable cross-sections in accordance with the local regulations! Use copper cables with a sheath quality suitable for at least 85°C. Select the cable quality according to the place of installation, e.g. UV- and/or oil-resistant.

Connection cable for control and sensor signals

Terminal strips CN7 to CN14

The terminals are suitable for max. 1.5 mm² (AWG 16).

0 .. 24 V according to terminal labelling

Select the cable cross-sections in accordance with the local regulations! Use copper cables with a sheath quality suitable for at least 85°C. Select the cable quality according to the place of installation, e.g. UV- and/or oil-resistant.

3.5 Cable bushings into the module housing

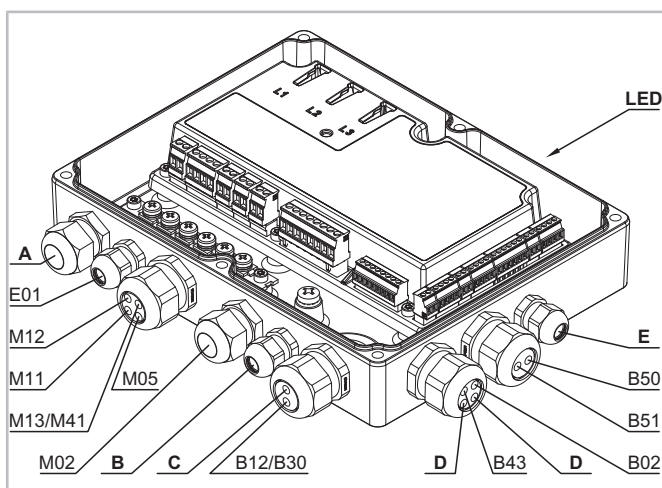


Fig. 3: Assignment of the cable bushings into module housing

A M20 x 1,5
for 1 cable with clamping range between Ø 8 and 13 mm
intended for power connection of the compressor module

- B** M16 x 1,5
for 1 cable with clamping range between Ø 5 and 10 mm
intended for high pressure switch (B10)
If the module housing is larger than the terminal box, this cable bushing is occupied by the cable conduit.
- C** 1 cable plug Ø 8 mm
free bushing
- D** 2 cable plugs Ø 6 mm
free bushings
- E** M16 x 1,5
for 1 cable with clamping range between Ø 5 and 10 mm
free bushing

The illustration shows the maximum occupancy of the cable bushings. Not all peripheral devices can be installed on all compressors. In these cases, more free bushings are available. In any case, the module housing is sealed with the documented enclosure class, see chapter Compressor module (K03), page 51.

3.6 Technical Data of OLM-IQ actuator sensor unit

Designation on name plate

- OLM-IQ1: Design for standard compressors
- OLM-IQ2: Design for compressors for transcritical R744 applications

Operating voltage	
sensor of oil level controller (B43)	24 V DC, +10%/-15% from CN7:5
solenoid valve (M41)	230 V AC, +10%/-15%, 50 Hz from CN6:5
Enclosure class	
in assembled state	IP65
Storage	
allow. ambient temp.	-40°C .. +80°C
Place of installation	
allow. oil temperature	-40°C .. +80°C
allow. ambient temp. at M41	-40°C .. +50°C
allow. rel. humidity	up to 80%
max. allow. altitude	4000 m
Allowable pressures at sensor of OLM-IQ-AS1	
max. operat. pressure	60 bar
test pressure	66 bar
bursting pres.	240 bar
Allowable pressure difference at solenoid valve	
max. press. difference	40 bar
Allowable pressures at sensor of OLM-IQ-AS2	
max. operat. pressure	120 bar
test pressure	132 bar
bursting pres.	360 bar
Allowable pressure difference at solenoid valve	
max. press. difference	80 bar

4 Peripheral devices

Depending on the compressor series, different peripheral devices can be combined.

Peripheral devices ordered with the compressor are delivered either fully installed, pre-mounted or enclosed with the delivery, depending on the device.

All peripheral devices that can be operated with the CM-RC-01 and the respective compressor series are listed in these tables: see chapter Overview: Peripheral devices for compressors for standard refrigerants, page 55 and see chapter Overview: Peripheral devices for compressors for transcritical R744 applications, page 56. This information also applies to the tandem compressors.

In the overview tables, the peripheral devices are categorised according to standard and option.

4.1 Standard

These peripheral devices are supplied as standard with the compressor module and are essential for operation with CM-RC-01. They are supplied fully assembled and electrically connected if the respective compressor is ordered with CM-RC-01.

If a compressor module is retrofitted, these components must also be mounted and electrically connected to the CM-RC-01.

4.2 Options

an optional peripheral device extends the operating and monitoring capabilities of the CM-RC-01. If ordered with the compressor, it is delivered pre-assembled and electrically connected, if possible.

A peripheral device that is not factory assembled and electrically connected must always be activated with the BEST SOFTWARE, see chapter Activating peripheral devices, page 83.

4.3 Overview: Peripheral devices for compressors for standard refrigerants

Reciprocating compressors for standard refrigerants	2EES-2(Y) ..	4FES-3(Y) ..	4VES-6Y ..	4VE-6Y ..	6JE-22Y ..	8GE-50(Y) ..
	2CES-4(Y)*	4BES-9(Y)	4NES-20(Y)	4NE-20(Y)	6FE-50(Y)	8FE-70(Y)
	2EESH-2Y ..	4FESH-3Y ..		4VEH-7Y ..	6JEH-25Y ..	
	2CESH-4Y*	4BESH-9Y		4NEH-20Y	6FEH-50Y	
				4JE-13Y ..		
				4FE-35(Y)		
				4JEH-15Y ..		
				4FEH-35Y		
Motor temperature monitoring (B03 .. B08)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Discharge gas temperature sensor (B02)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Oil heater (E01)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Oil monitoring	Standard*: OLC-D1 (B30)	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)
Oil level controller OLM-IQ-AS (B43 and M41)	Option	Option	Option	Option	Option	
Start unloading / capacity regulation (M11 / M12)	Option: CRII-1 (M12)	Several options	Several options	Several options	Several options	Options: CRII-1 (M12) or CRII-1 and CRII-2
3rd Capacity regulator (M13)					Option: CRII-3	
Application limits monitoring: High pressure transmitter (B50) and low pressure transmitter (B51)	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Additional fan (M02)	Option	Option	Option	Option	Option	
Additional cooling (M05) RI system			Option	Option	Option	

Tab. 1: CM-RC-01: Peripheral devices available for compressors for standard refrigerants

The CM-RC-01 can be retrofitted on the 2-cylinder compressors 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y) and 2EESH-2Y .. 2CESH-4Y. In this case, the peripheral devices marked standard* must also be installed. They are essential for the operation of the CM-RC-01.

There are various options for start unloading and/or capacity control for 4- and 6-cylinder compressors: Only one cylinder bank can be equipped with start unloading (M11) or with CRII capacity regulator (M12), or additionally the second cylinder bank can be equipped with another CRII capacity regulator (M11). With 6-cylinder compressors, the third cylinder bank can have a further capacity regulator (M13).

If a cylinder bank is equipped with start unloading, it is no longer available for capacity control. A 4-cylinder compressor can be equipped with a maximum of either 2 CRII capacity regulators or with start unloading and an additional capacity regulator.

4.3.1 Retrofittable accessories

All optional peripheral device can also be retrofitted.

The CM-RC-01 itself can also be retrofitted to the listed compressors. In this case, all peripheral devices marked with standard must be installed or retrofitted as well. For retrofitting and electrical connection, see



Maintenance Instructions KW-231, KW-232 and KW-233 and video tutorial.

4.4 Overview: Peripheral devices for compressors for subcritical R744 applications

Reciprocating compressors for subcritical R744 applications with high standstill pressures	4FME-7K/7Z .. 4DME-10K/10Z 4TME-20K/20Z .. 4PME-25K/25Z	6TME-35K/25Z .. 6PME-40K/40Z
Motor temperature monitoring (B03 .. B08)	Standard	Standard
Discharge gas temperature sensor (B02)	Standard	Standard
Oil heater (E01)	Standard	Standard
Oil monitoring	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard: DP-1 (B12)
Oil level controller OLM-IQ-AS (B43 and M41)	Option	Option
Application limits monitoring: High pressure transmitter (B50) and low pressure transmitter (B51)	Option	Option

Tab. 2: CM-RC-01 : Peripheral devices for compressors for subcritical R744 applications

4.5 Overview: Peripheral devices for compressors for transcritical R744 applications

With these compressors, the capacity control simultaneously ensures an unloaded start. Therefore, cylinder

heads designed exclusively for start unloading are not available. The 8-cylinder compressor is described in the Technical Information KT-231 and is only listed here for the sake of completeness. With a star-delta motor, this 8-cylinder compressor is only available with four capacity regulators.

Reciprocating compressors for transcritical R744 applications	4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ	4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z 4JTEU-10LK/10LZ .. 4CTEU-30LK/30LZ	6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z 6FTEU-35LK/35LZ .. 6CTEU-50LK/50LZ	8FTE-100K/100Z .. 8CTE-140K/140Z with star-delta motor
Motor temperature monitoring (B03 .. B08)	Standard	Standard	Standard	Standard
Discharge gas temperature sensor (B02)	Standard	Standard	Standard	Standard
Oil heater (E01)	Standard	Standard	Standard	Standard avec 230 V
Oil monitoring	Standard: OLC-D1 (B30)	Standard, depending on compressor version: OLC-D1 (B30) or DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)	Standard: DP-1 (B12)
Oil level controller OLM-IQ-AS (B43 and M41)	Option	Option	Option	Option
Capacity regulator (M11 to M14)	Options: CR11-1 or CR11-1 and CR11-2	Options: CR11-1 or CR11-1 and CR11-2	Options: CR11-1 or CR11-1 and CR11-2	Standard: CR11-1 to CR11-4

Reciprocating compressors for transcritical R744 applications	4PTE-6K/6Z ..	4JTE-10K/10Z ..	6FTE-35K/35Z ..	8FTE-100K/100Z ..
	4KTE-10K/10Z	4CTE-30K/30Z	6CTE-50K/50Z	8CTE-140K/140Z
	4PTEU-6LK/6LZ ..	4JTEU-10LK/10LZ ..	6FTEU-35LK/35LZ ..	with star-delta motor
	4KTEU-10LK/10LZ	4CTEU-30LK/30LZ	6CTEU-50LK/50LZ	
Application limits monitoring: High pressure transmitter (B50) and low pressure transmitter (B51)	Option	Option	Option	Option

Tab. 3: CM-RC-01 : Peripheral devices available for compressors for transcritical R744 applications

4.5.1 Retrofittable accessories

On a compressor that has been delivered with CM-RC-01, all peripheral devices can be retrofitted with the exception of the capacity controllers.

The CM-RC-01 itself can also be retrofitted to the listed 4- and 6-cylinder compressors. In this case, all peri-

pheral devices marked with standard must be installed or retrofitted as well. Capacity control and high and low pressure transmitters (B50 and B51) for application limits monitoring cannot be retrofitted, however. The actuator-sensor unit of the oil level controller OLM-IQ-AS (B43 and M41) is retrofittable.

4.6 Dimensional drawings for compressors for standard refrigerants with CM-RC-01

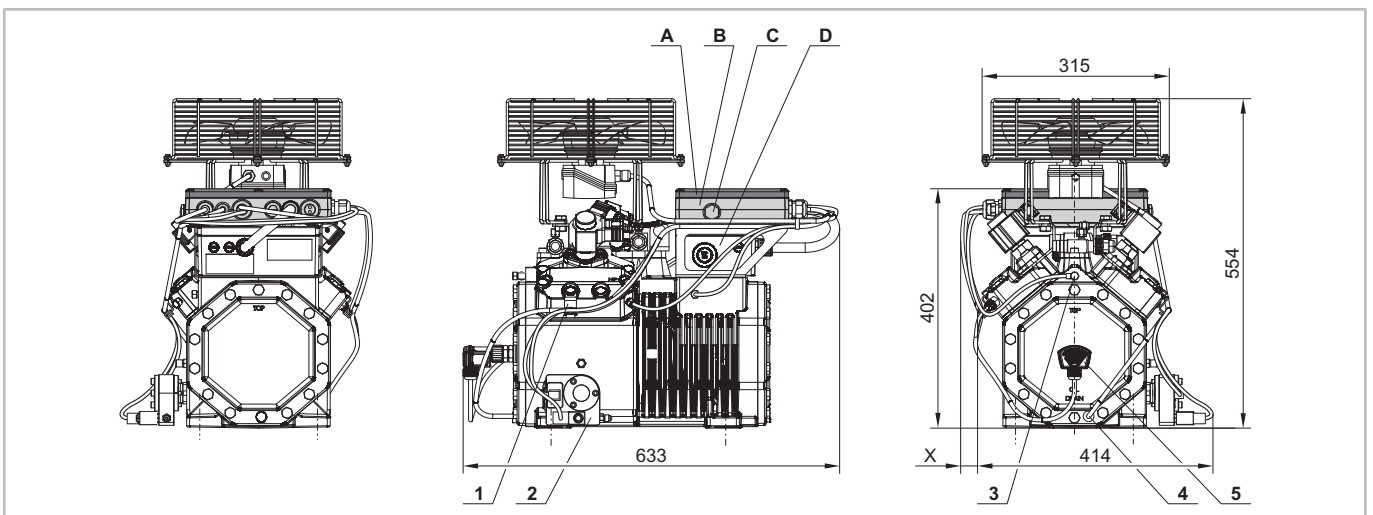


Fig. 4: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) and 4FESH-3Y .. 4BESH-9Y with all options offered by CM-RC-01.

The dimensions of the compressors 4VES-6Y .. 4NES-20(Y) with CM-RC-01 differ in a similar way from the respective compressor standard version.

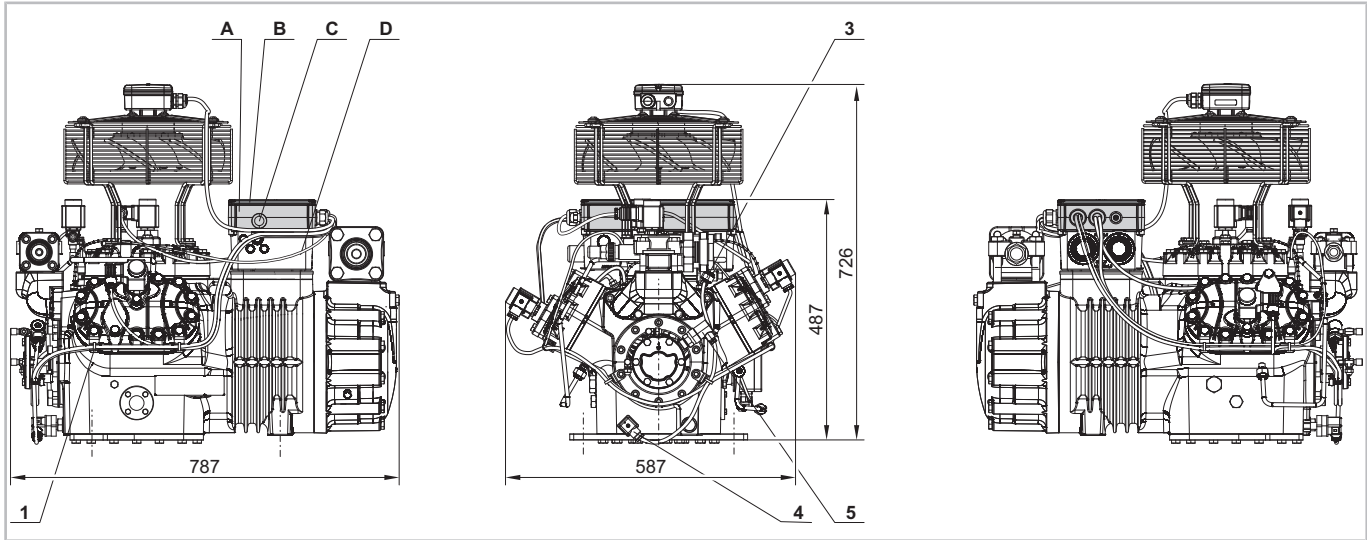


Fig. 5: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y) and 6JEH-25Y .. 6FEH-50Y with all options offered by CM-RC-01 but without OLM-IQ-AS. The dimensions of the compressors 4VE-6Y .. 4FE-35(Y) and 4VEH-7Y .. 4FEH-35Y with CM-RC-01 differ in a similar way from the respective compressor standard version.

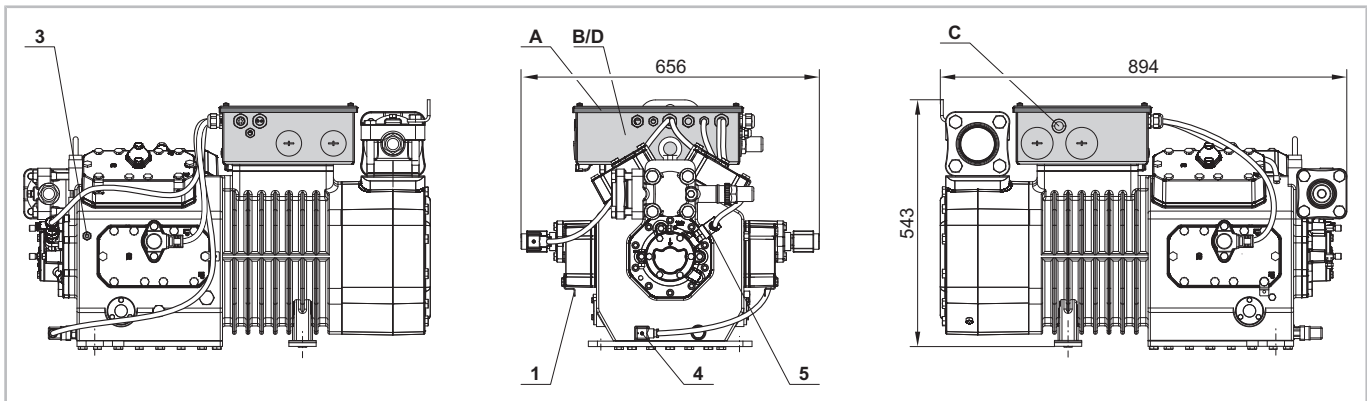


Fig. 6: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) with all options offered by CM-RC-01. The cables of the pressure transmitters are not shown.

Connection positions	
A	Terminal box cover
B	Module housing
C	LED sight glass
D	Terminal box
X	Mounting clearance for cables

Connection positions	
1	Cable holder
2	OLM-IQ-AS
3	Connection position for high pressure switch
4	Oil heater
5	Oil monitoring OLC-D1 or DP-1

4.7 Dimensional drawings for compressors for transcritical R744 applications with CM-RC-01

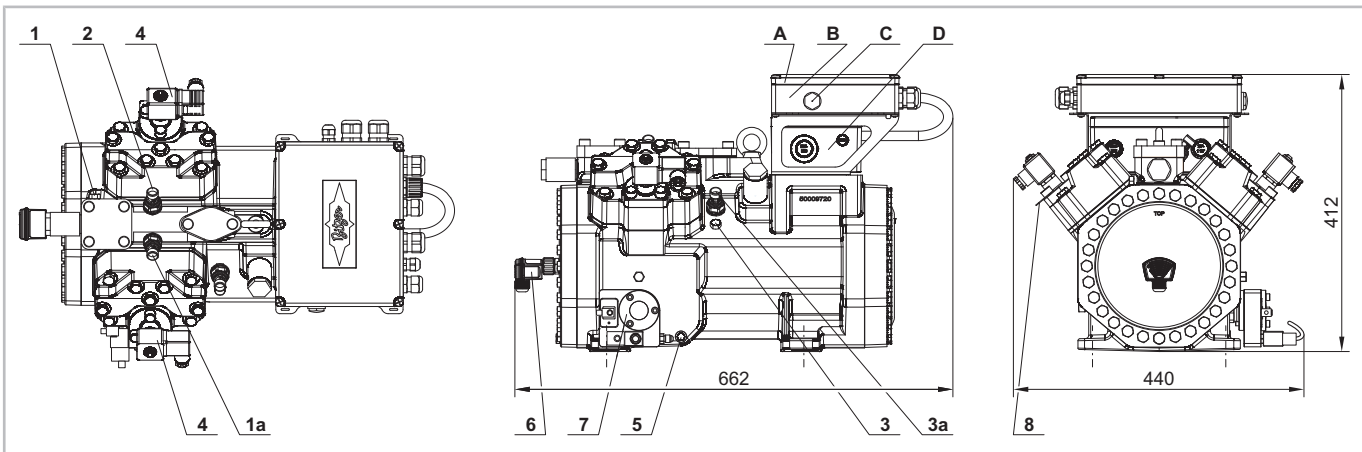


Fig. 7: 4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z and 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ with all options offered by CM-RC-01. Illustration without cables.

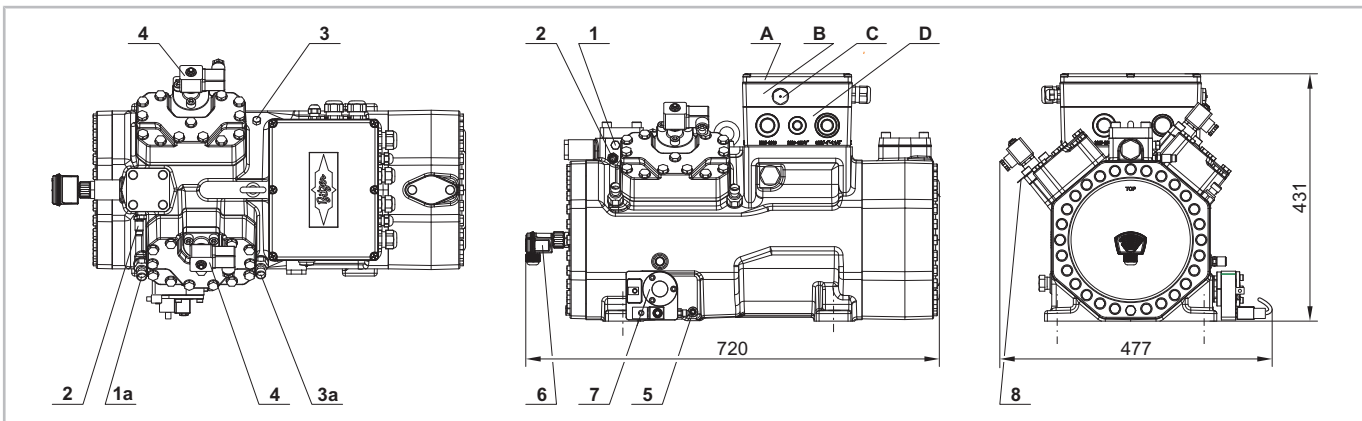


Fig. 8: 4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z and 4JTEU-10LK/10LZ .. 4CTEU-30LK/30LZ with all options offered by CM-RC-01. Illustration without cables. The drawing shows oil monitoring with OLC-D1. As alternative an other bearing cover with DP-1 is possible, see 6-cylinder compressors.

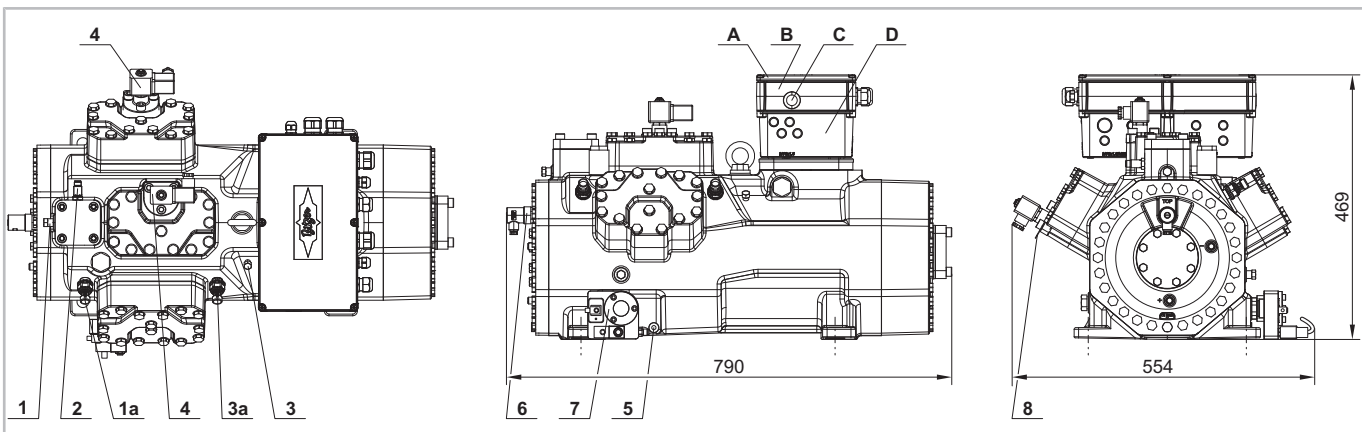


Fig. 9: 6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z and 6FTEU-35LK/35LZ .. 6CTEU-50LK/50LZ with all options offered by CM-RC-01. Illustration without cables.

Connection positions	
A	Terminal box cover

Connection positions	
B	Module housing

Connection positions	
C	LED sight glass
D	Terminal box
1	Connection position for high pressure switch
1a	High pressure transmitter
2	Discharge gas temperature sensor
3	Connection position for low pressure switch
3a	Low pressure transmitter
4	Capacity regulator
5	Oil heater
6	Oil monitoring OLC-D1 or DP-1
7	OLM-IQ-AS
8	Cable holder

4.8 The refrigerant injection system

The RI system is an operating function of the CM-RC-01. It injects liquid refrigerant according to requirements, thus ensuring the thermal application limits during low temperature applications, such as with refrigerants R407A, R407F, R448A and R449A.

When a defined discharge gas temperature is exceeded, liquid refrigerant is injected directly into the suction gas chamber of the compressor via the RI injection nozzle. There it flows against the hot cylinder walls. The liquid refrigerant evaporates, cools the cylinder area and simultaneously lowers the temperature of the superheated suction gas flowing from the motor side. Even with single stage compression, a sufficiently low discharge gas temperature is maintained. In case of insufficient cooling or extreme operating conditions, the CM-RC-01 switches off the compressor via the discharge gas temperature monitoring.

The design and control of the refrigerant circuit have a significant influence on the injection cycles and thus on the overall efficiency of the system: Suction gas superheat and the difference between condensing and suction gas pressures should be kept as low as possible within the application limits. Ensure the minimum necessary suction gas overheat.

Observe these points when planning the system:

- Keep pipe sections short.
- Keep pressure loss in all components as low as possible.
- Keep the temperature difference as low as possible:
 - Ensure low icing of the evaporator.
 - Keep condenser clean.

- Keep condensing temperature low in a controlled manner.

4.8.1 Minimum equipment for the RI system

A compressor may be operated with the RI system as the only optional CM-RC-01 peripheral device. An additional fan is not necessary. However, it allows operation in a larger range. See BITZER SOFTWARE for application limits.

4.8.2 Integrating the RI system into the refrigeration circuit

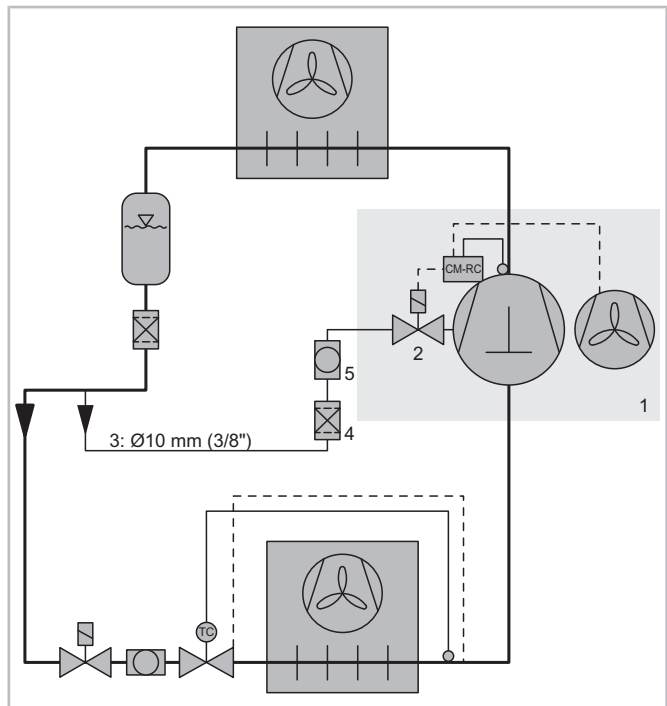


Fig. 10: Refrigeration circuit with RI system

1	Compressor with CM-RC-01, RI injection valve, discharge gas temperature sensor and optional additional fan
2	RI injection valve
3	Pipeline between liquid line and RI injection valve
4	Filter dryer
5	Sight glass

The RI system requires an additional pipe (3).

- ▶ Install the pipe from the liquid line to the RI injection valve (2) on the compressor (1), diam. 10 mm or 3/8".
- ▶ First guide this pipeline downwards from a horizontal section of the liquid line. This ensures a bubble-free liquid supply.

- ▶ Install filter dryer (4). This protects the RI injection valve and the compressor.
- ▶ Sight glass (5) can also be installed. This can be used to visually check whether the liquid refrigerant is bubble-free.
- ▶ Insulate the suction gas line.

4.9 The OLM-IQ

The OLM-IQ is an oil level controller with optimised logic. It is an option for most compressors equipped with CM-RC-01. It can be installed in addition or as an alternative to oil monitoring.

The OLM-IQ itself consists of the OLM-IQ-AS actuator sensor unit (B43 and M41) and the logic in the CM-RC-01 to which the unit is connected. This unit consists of two components: The oil level sensor (B43), which is mounted in the compressor in place of the sight glass, and an integrated solenoid valve (M41). The measured data from the actuator sensor unit are evaluated by the CM-RC-01. The compressor module switches the OLM solenoid valve. This oil level control remains active even during compressor standstill.

The oil level sensor in the sight glass works with a float that provides a continuous signal. This measurement is independent of optical sources of error such as oblique incidence of light and also determine the oil level very reliably in the case of oil foam.

The oil connection must be permanently supplied with bubble-free oil. This is a prerequisite for the OLM-IQ to function properly.

5 Operating and monitoring functions

5.1 Operating functions

This chapter describes all operating functions, including those that are optional and those that are not available with every compressor design.

5.1.1 CRIL capacity control

The CM-RC-01 adjusts the capacity of the compressor quasi-steplessly according to the set point of the superior system controller. To do this, it switches the CRIL solenoid valves. The minimum possible residual capacity depends on the respective compressor configuration. The set point is transmitted either as an analogue signal to CN13 or via Modbus to CN14.

Compressors, each cylinder bank of which is equipped with a CRIL capacity regulator, are thus controlled between full load and 10% part load. These are 4-cylinder compressors with two installed capacity regulators and 6-cylinder compressors with three.

8-cylinder compressors for standard refrigerants can be equipped with a maximum of two capacity regulators. Their control range is then between full load and 50%.

Compressors for transcritical R744 applications can be equipped with a maximum of 2 capacity regulators. The 4-cylinder models can be controlled between full load and 10% part load, the 6-cylinder models between full load and 33% part load.

Operation of the compressor at reduced capacity is only permitted within the part load application limits for the selected refrigerant. For application limits see BITZER SOFTWARE or Technical Information KT-101 in case of compressors for standard refrigerants and KT-102 for transcritical R744 applications.

Analogue signal with set point characteristic MIN .. MAX

The compressor is started as soon as the start command is given by the superior controller (K01). The signal operates the capacity control linearly between full load and the minimally possible part load. Alternatively, a maximum capacity below full load can be set in the BEST SOFTWARE for 10 V and a higher minimum capacity than the minimum possible for 0 V.

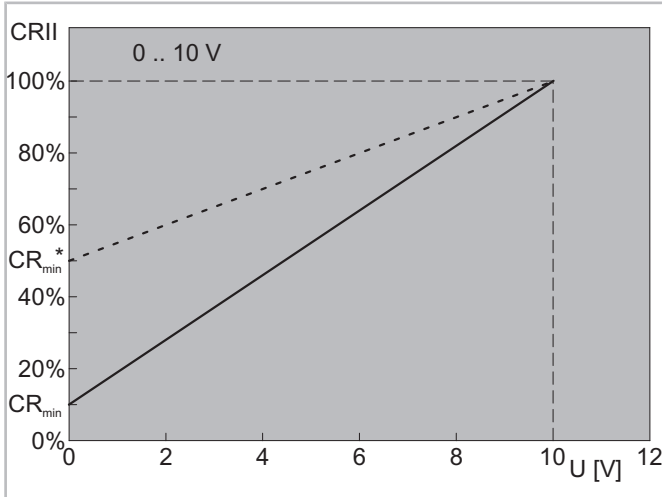


Fig. 11: Standard set point characteristics (MIN .. MAX) from firmware version 2.5.248.00

Analogue signal with set point characteristic 0 .. MAX

The compressor is started as soon as the start command is given by the superior controller (K01) and if a voltage of at least 0.1 V is applied to the signal input of compressor module. The signal is converted directly proportionally into a capacity demand. At a control signal below the minimum possible part load, the compressor will run at minimum part load.

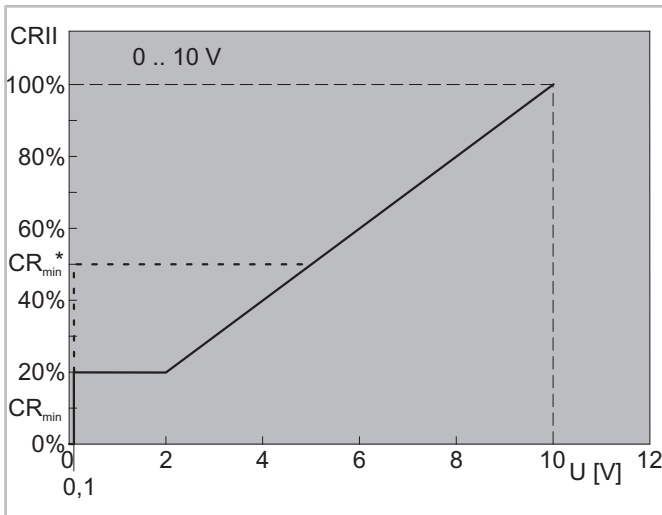


Fig. 12: Alternative set point characteristics (0 .. MAX) from firmware version 2.5.248.00 and set point characteristics in all previous firmware versions

5.1.2 SU start unloading

The compressor module switches the solenoid valve and ensures an unloaded compressor start.

When start unloading is fitted, one less cylinder bank is available for capacity control. The control range for capacity control is reduced accordingly.

5.1.3 Compressor cooling

The compressor module switches the additional fan on from a discharge gas temperature of 120°C and off again at 100°C. When the discharge gas temperature reaches 135°C, the RI is initially switched on intermittently, from 140°C it is in continuous operation. As long as RI is active, the compressor can only be operated in the upper part load range. The limit for 4-cylinder compressors is 50% and for 6-cylinder compressors 66%.

In part load range below 50%, the module switches on the additional fan for motor cooling at 90°C discharge gas temperature and off again at 70°C for the 4-cylinder compressors 4FES(H)-3(Y) to 4NE(S)(H)-20(Y). For the 4-cylinder compressors 4JE(H)-13Y to 4FE(H)-35(Y) below 50% and for the 6-cylinder compressors below 33% part load the module switches on the fan at 70°C and off at 50°C. If required, the module activates the additional cooling above these limits.

5.1.4 Oil heater

The compressor module switches the oil heater on when the compressor is at a standstill and off again during operation.

5.1.5 Switching the motor contactors on and off at compressor start

The compressor module controls the activation and deactivation times of the motor contactors.

Part winding motor: The contact at CN2:2 closes 1 s after the start signal. The contact at CN2:1 closes 0.5 s afterwards. Both contacts remain closed until the compressor is shut off.

Star-delta motor: The contact at terminal CN2:2 closes 1 s after the start signal and reopens after further 1.5 s. The contact at terminal CN2:1 closes 1.5 s after the start signal and remains closed until the compressor is shut off.

Motor for direct on-line start: The contact at terminal CN2:2 closes 1 s after the start signal and reopens when the compressor is shut off. The contact at terminal CN2:1 is not used.

The terminal assignment chosen for the module prevents a short-circuit from occurring if the time relay con-

trol set in the module does not correspond to the motor used. For setting the time relay control to match the motor, refer to see chapter Selecting the motor start function, page 82.

5.2 Monitoring and protective functions

The compressor module monitors the signals from several sensors:

Monitored function	Sensor
Motor temperature (standard)	Motor temperature sensor (B03.. B08)
Discharge gas temperature (standard)	Discharge gas temperature sensor (B02)
Application limits (option): Condensing and evaporation temperature	Low and high pressure transmitters (B51 and B50)
Low pressure (option)	Low pressure transmitter (B51)
High pressure (option)	High pressure transmitter (B50)
Oil supply (standard)	Oil level monitoring with OLC-D1 (B30) or differential oil pressure monitoring with DP-1 (B12)
Oil level in compressor (option)	OLM-IQ-AS (B43)
Compressor switching frequency (standard)	integrated in CM-RC-01

The compressor module compares the measured values with programmed data. It outputs messages via Modbus and signals the operating status via LEDs in different colours. In case of operation outside the application limits, lack of oil or excessive motor temperature, the compressor is switched off, see chapter Monitored functions, page 80. The module issues warnings if the compressor starts too often or if the minimum running time or the minimum standstill time is not reached.

If the OLM-IQ-AS is operated, monitoring of oil supply is not mandatory. It does, however, offer further protection.

6 Mounting the peripheral devices enclosed in the delivery

This chapter describes intervening with the refrigeration circuit. Refrigeration expertise is required for this work.

Preferably convert the compressor before installing it in the refrigeration system.



WARNING

The compressor is under pressure!
Serious injuries are possible.



Depressurise the compressor!

Wear safety goggles!

After mounting new components such as discharge gas temperature sensor, pressure transmitter, injection nozzle or injection valve:



WARNING

Serious injuries are possible. New component may suddenly become detached.

Check the thread.

Carefully screw in the new component. Observe the tightening torques!

Perform a tightness test before commissioning!

After assembly of all components:



NOTICE

Refrigerant or oil can escape after installation work on the compressor.

Carry out a leak test before commissioning!

6.1 Assembling components for application limits monitoring

High and low pressure transmitters B50 and B51 provide the measurement data for application limits monitoring. The components are supplied as an accessory if the "Application envelope protection" option has been ordered.



NOTICE

Incorrect measurement data leads to compressor failure.

Do not interchange high and low pressure transmitters.

- ▶ Observe marking on pressure transmitters.
- ▶ Do not interchange cables when connecting!

6.1.1 Compressors for standard refrigerants

- High pressure transmitter B50
 - marking: HP or 2CP5-71-47
 - thread: 1/8-27 NPTF
 - connection position 1 (HP)
If the high pressure switch is planned at this position, then both components are mounted here via a T-piece.
- Low pressure transmitter B51
 - marking: LP or 2CP5-71-49
 - thread: 1/8-27 NPTF
 - connection position 3 (LP)

Connection position see Operating Instructions KB-104, chapter Mounting, Connections, positions 1 (HP) and 3 (LP) or see chapter Dimensional drawings, page 57.

Tightening torques see leaflet AW-100 or see chapter Mind when mounting or replacing, page 84.

Mounting the high pressure transmitter

- ▶ Remove plug from position 1 (HP).
- ▶ Check the thread.
- ▶ Mount a T-piece with 1/8-27 NPTF threads.
- ▶ Connect the high pressure transmitter and the high pressure switch to the T-piece.
- ▶ Alternatively, the high pressure transmitter can also be connected to the liquid line directly after the receiver.

Mounting the low pressure transmitter

- ▶ Remove plug from position 3 (LP).
- ▶ Check the thread.
- ▶ Screw low pressure transmitter.
- ▶ Or if a low pressure switch is to be connected: Mount a T-piece with 1/8-27 NPTF threads at this position and connect the low pressure transmitter and the low pressure switch to it.

6.1.2 Compressors for R744

- High pressure transmitter B50 for transcritical R744 applications
 - marking: HP
 - thread: 3/8-24 UNF
 - connection position 1a (HP)
- High pressure transmitter B50 for subcritical R744 applications with high standstill pressures
 - marking: LP
 - thread: 1/2-20 UNF
 - connection position 1a (HP)
 - Because of the pressure levels, the pressure transmitter with marking LP and thread 1/2-20 UNF is also used on high pressure side with these compressors.
- Low pressure transmitter B51
 - marking: LP
 - thread: 1/2-20 UNF
 - connection position 3a (LP)

Connection position see Operating Instructions KB-130, chapter Mounting, connections, positions 1a (HP) and 3a (LP) or see chapter Dimensional drawings, page 59.

Mounting pressure transmitters

- ▶ Remove plugs from position 1a (HP) and 3a (LP).
- ▶ Check the threads.
- ▶ Put on the copper seal.
- ▶ Screw pressure transmitters.

Tightening torques see leaflet AW-100 or see chapter Mind when mounting or replacing, page 84.

6.2 Install additional fan (M2)

If an additional fan has been ordered, the fan feet are mounted on the cylinder heads when delivered.

- ▶ Unscrew the fan basket. See enclosed Technical Information KT-140.

6.3 Installing the RI system

The RI system consists of

- 1 RI injection valve with electric connector of the device and cable to CM-RC-01
- 1 RI injection nozzle for 4-cylinder compressors
2 RI-injection nozzles with connecting line for 6-cylinder compressors
- Operation via the CM-RC-01

The RI system can also be retrofitted.

Tightening torques see leaflet AW-100 or see chapter Mind when mounting or replacing, page 84.

Required tools

- open ring spanner
- torque spanner

Installing the RI system

- ▶ Remove plugs at the injection point(s). 1 plug for 4-cylinder compressors and 2 plugs for 6-cylinder compressors. For the position(s), see the operating instructions, chapter Mounting, Connections, position(s) 4 (CIC).
- ▶ Install the RI injection nozzle(s).
- ▶ Remove the union nut and sealing cap from all RI injectors.
- ▶ For 4-cylinder compressors: Screw the RI injection valve onto the RI injection nozzle. Orient the pipe inlet in the opposite direction of the plenum box. Tighten the screws at the end of the connecting line, holding them against the RI injection nozzle. For 6-cylinder compressors: Screw the ends of the fork-shaped connecting line onto one RI injection nozzle each. Tighten the screws at the ends of the connecting line, holding them against the RI injection nozzle. Orient the pipe inlet parallel to the discharge gas line.
- ▶ Fix the connecting line close to the valve with a clamp to avoid vibrations. To do this, screw on a fastening plate for the clamp under the next cylinder head screw.
- ▶ For 6-cylinder compressors: Attach a second mounting plate to the side cylinder head directly below the second bend of the longer part of the connecting line. Fasten the connecting cable here also with a clamp.

6.4 Mounting OLM-IQ-AS (B43 and M41)

The OLM-IQ is delivered pre-assembled and fully electrically connected if ordered with the compressor. The OLM-IQ-AS is mounted in place of the sight glass, if it is retrofitted. The oil level in the compressor is in the sight glass range.

- ▶ Position the compressor at an angle before dismantling the sight glass.
- ▶ For compressors that have already been assembled: Drain the oil or have an oil pan ready. Replenish this oil after assembly.
- ▶ According to the type of oil, prevent air from entering the compressor and do not reuse drained oil.



NOTICE

Damage to the compressor caused by degraded refrigeration compressor oil.

Moisture is chemically bound to the synthetic oil and cannot be removed by evacuation.

Proceed with extreme care:

Any penetration of air into the system and oil drum must be avoided under all circumstances.

Use only oil drums in their original unopened state!

This applies to all oils that are not mineral oils, e. g. polyolester oil (POE oil), polyalkylene glycol oil (PAG oil) and polyvinyl ether oil (PVE oil).

Retrofitting differs depending on the sight glass.

Tightening torques see leaflet AW-100 or see chapter Mind when mounting or replacing, page 84.

Mounting in place of a sight glass with sealing flange

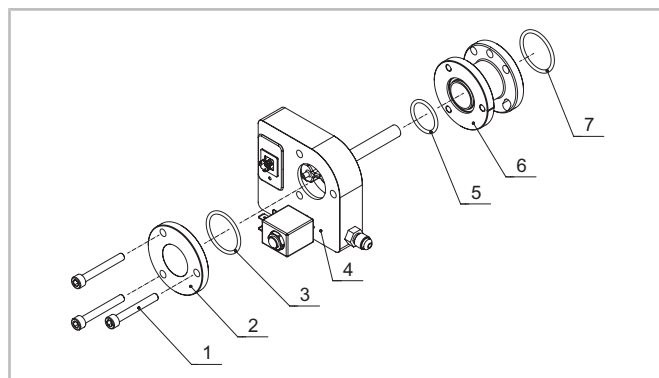


Fig. 13: Mounting of OLM-IQ-AS that replaces a sight glass with sealing flange

- ▶ Remove sight glass and gasket.
- ▶ Check and clean threads.

- ▶ Check all sealing surfaces of components and clean if necessary.
- ▶ Place O-ring (3) in sight glass (2).
- ▶ Place O-rings (5) and (7) in adaptor flange (6).
- ▶ Orientate the adaptor flange according to the illustration: Place the side with the five holes directly onto the compressor housing. Align the marking on the front ring to the right.
- ▶ Fix adaptor flange with actuator sensor unit (4) and sight glass (2).
- ▶ Align the actuator sensor unit exactly horizontally when the compressor is mounted. Angular deviation of the top edge from the horizontal: maximum 1°.
- ▶ Tighten the screws (1) in several steps.

Mounting in place of a screwed sight glass

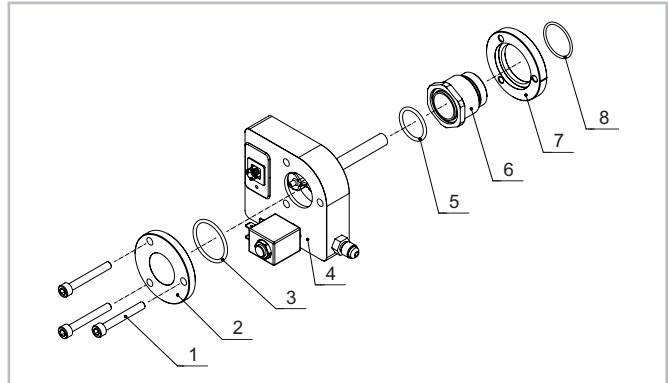
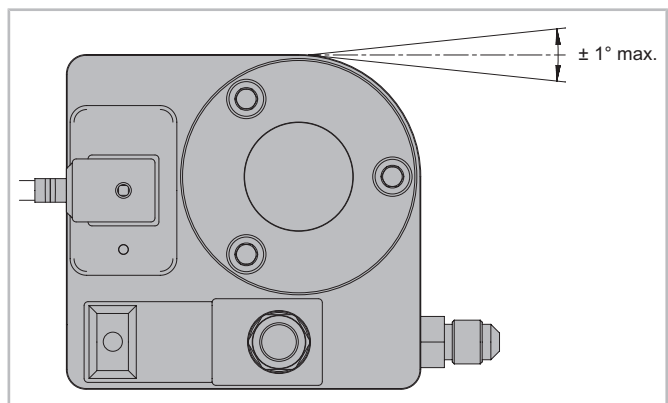


Fig. 14: Mounting of OLM-IQ-AS that replaces a screwed sight glass

- ▶ Remove sight glass and gasket.
- ▶ Check and clean threads.
- ▶ Check all sealing surfaces of components and clean if necessary.
- ▶ Place O-ring (5) in screw adaptor (6).
- ▶ Place adapter ring (7) and seal (8) over screw adaptor.
- ▶ Screw in screw adaptor.
- ▶ Fix actuator sensor unit (4) with O-ring (3) and sight glass (2). Align the marking of the adaptor ring to the right.
- ▶ Align the actuator sensor unit exactly horizontally when the compressor is mounted. Angular deviation of the top edge from the horizontal: maximum 1°.
- ▶ Tighten the screws (1) in several steps.



7 Electrical connection

Leave the compressor module under voltage when the motor is at a standstill. The module switches the oil heater on if necessary. This ensures the lubricity of the oil even after prolonged standstill.

Only disconnect the compressor module from the power supply if a long compressor standstill is planned or for maintenance purposes.

7.1 Representation of components and cables

Components

- Standard scope of supply
These components are filled in grey in the schematic diagrams, slightly darker than the optional components.
- Optionally available components are filled in light grey.
- Components not included in the BITZER portfolio are filled in white.
- Compressor options that are not connected via the device are dashed.

Motor connection in the terminal box

The terminal plates of the compressors vary depending on the motor power. Therefore, the motor connection is only shown schematically and surrounded by a dashed line. There is an adhesive label on the inside of the terminal box cover that describes the motor connection in detail.

7.2 Schematic wiring diagram for part winding start

Schematic wiring diagram of a fully equipped 4-cylinder compressor for standard refrigerants with these peripheral devices: two pressure transmitters, additional fan, RI system, OLM-IQ and two solenoid valves either for 2 CR11 capacity regulators or for start unloading plus CR11 capacity regulator, see figure 15, page 69.

The terminal labelling K2control and K1control on CN2 stands for the connections of the motor contactors K2 = Q03 and K1 = Q02.

7.3 Schematic wiring diagram for star-delta start

In the schematic wiring diagram see figure 16, page 70, the electrical connection of a fully equipped 6-cylinder compressor for standard refrigerants is shown with these optional peripheral devices: two pressure transmitters, additional fan, RI system and three solenoid valves, either for 3 CR11 capacity regulators or for start unloading plus 2 CR11 capacity regulators.

With star-delta start, the motor contactors are connected differently as with part winding start. Perform the connections according to schematic wiring diagram!

7.4 Schematic wiring diagram for operation with frequency inverter (FI)

In FI operation, all contactors including main contactor and overload protection device can be dispensed with if the FI is equipped with the STO function, see figure 17, page 71. Optional peripheral devices: two pressure transmitters, additional fan, RI system and OLM-IQ.

Program the frequency inverter so that the compressor is operated in the permissible frequency range. During commissioning, carefully check the system in the entire frequency range for abnormal vibrations and suppress critical frequencies. Operation with a soft starter is possible in the same way. For further information see online document KT-420.

The output signal of the safety chain is present at terminal CN2:2 labelled K1control.

7.5 Schematic wiring diagram for direct-on-line start

The example for direct-on-line start is a fully equipped ECOLINE+. This is a compressor for transcritical R744 applications with a line start permanent magnet motor (LSPM motor) in star wiring and these optional peripheral devices: two pressure transmitters, OLM-IQ and two CR11 capacity regulators, see figure 18, page 72.

The terminal labelling K1control on CN2 stands for the connection of the motor contactor Q02.

7.6 Legend for the schematic wiring diagrams

Abbr.	Component
B02	Discharge gas / oil temperature sensor
B03 .. 08	Temperature sensors in motor windings
B10	High pressure switch
B12	Differential oil pressure switch
B30	Oil level switch
B43	Sensor of oil level controller
B50	High pressure transmitter
B51	Low pressure transmitter
B60	Overload protective device
B61	Overload protective device for second part winding
E01	Oil heater
F01	Main fuse
F02	Compressor fuse
F03	Control circuit fuse
F04	Fuse of compressor protection device or compressor module
K01	Superior controller
K03	Compressor module
K13	Star-delta switching relay
K18	Auxiliary relay: FI outputs power voltage/ rotating field for motor
K19	Auxiliary relay: safety chain enabled
M01	Compressor motor
M02	Additional fan
M05	SV for liquid injection with LI, RI or CIC injection valve
M11	SV for capacity regulator 1, CR1, CR+, CRII-2 or start unloading
M12	SV for capacity regulator 2, CR2, CR- or CRII-1
M13	SV for capacity regulator 3, CR3 or CRII-3
M14	SV for capacity regulator CR4
M41	SV for oil return
P10	Light: collective fault
Q01	Main switch
Q02	Contactors for first part winding (PW) or main contactor (Y/Δ) or compressor contactor (DOL)
Q03	Contactors for second part winding (PW) or delta contactor (Y/Δ)
Q04	Star contactor (Y/Δ)
Q05	Control transformer fuse

Abbr.	Component
S01	Control switch (on-off)
S02	Reset of compressor safety chain
T01	Control transformer (example for 230 V, required according to EN60204-1)
T02	Frequency inverter (FI)

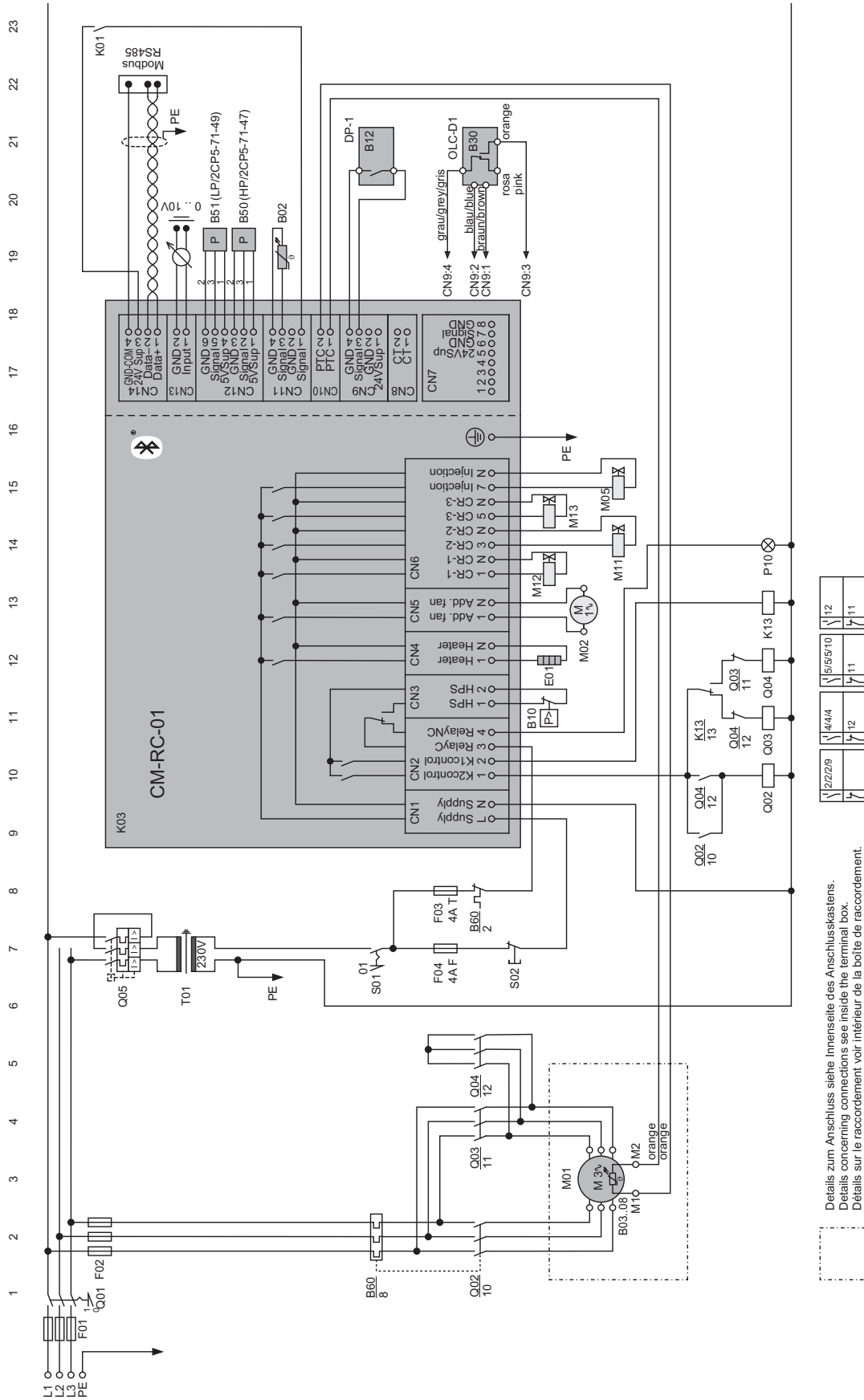


Fig. 16: Star-delta start: fully equipped 6-cylinder compressor for standard refrigerants

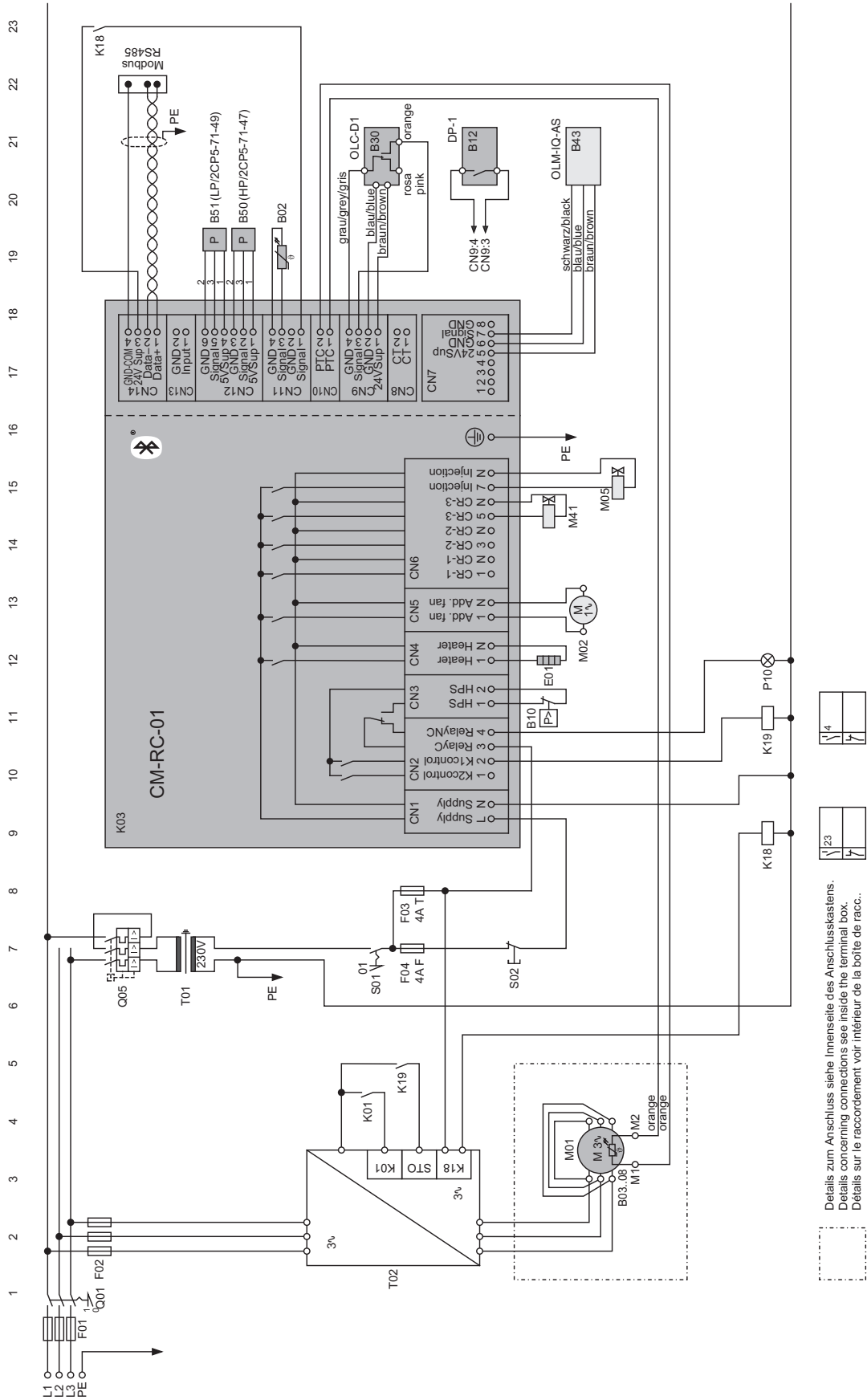


Fig. 17: Operation with FI (FI with integrated STO): fully equipped compressor for standard refrigerants

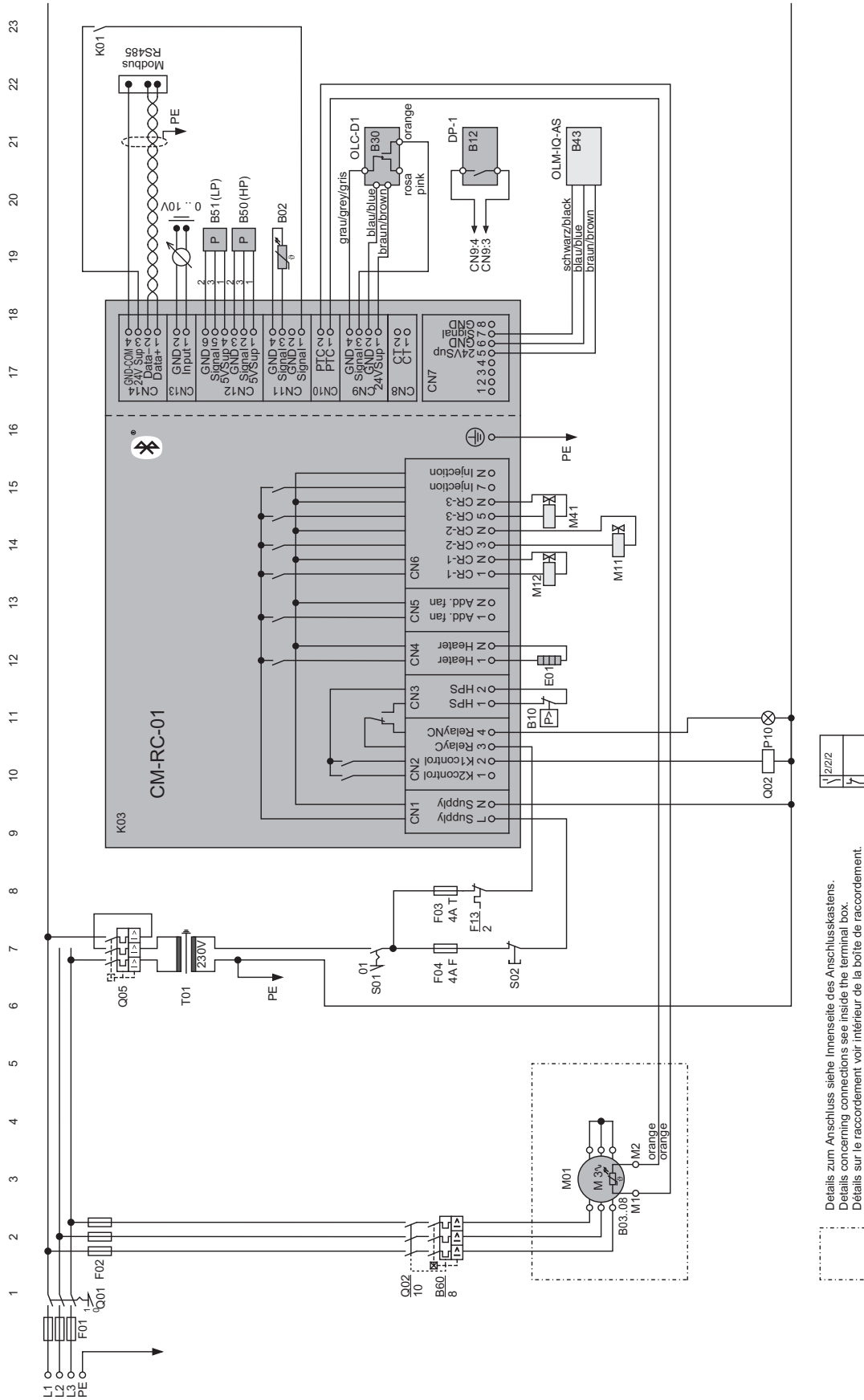


Fig. 18: LSPM direct-on-line start in star wiring: fully equipped 4-cylinder compressor ECOLINE+, R744 transcritical application

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

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

7.7 Wiring in the state of delivery

Interventions on components that are delivered wired and on their electrical connections are not necessary. They are fully installed and wired at delivery:

7.7.1 Compressors for standard refrigerants

- motor temperature monitoring (standard, B03 .. B08)
- discharge gas temperature sensor (standard, B02)
- oil heater (standard, E01)
- oil monitoring (standard, B12 or B30)
- all solenoid valves for capacity control (option, M11, M12, M13), number depending on order and compressor
- 1 solenoid valve for start unloading (option, M11)
- oil level controller (option): Actuator sensor unit with solenoid valve for oil return (B43 and M41)
- high and low pressure transmitters for application limit monitoring (option, B50 and B51)
- The solenoid valve of the RI injection valve is supplied as an accessory (option, M05).

7.7.2 Compressors for R744 applications

- motor temperature monitoring (standard, B03 .. B08)
- discharge gas temperature sensor (standard, B02)
- oil heater (standard, E01)
- oil monitoring (standard, B12 or B30)
- all solenoid valves for capacity control (option for transcritical R744 applications, M11, M12), number depending on order and compressor
- oil level controller (option): Actuator sensor unit with solenoid valve for oil return (B43 and M41)

7.8 High pressure switch (B10)

According to EN378, each compressor must be provided with a high pressure switch (B10) for safety cut-out in the safety chain. Depending on the displacement and refrigerant charge, it must be designed as a safety pressure cut-out and / or only as pressure cut-out. The software-controlled monitoring of the compressor module via the high pressure transmitter (B50) does not sufficiently ensure the safety cut-out function. The high pressure switch (B10) should preferably be connected to terminal strip CN3. The data are analysed and logged in this case.

The installation of a low pressure switch is not necessary, depending on local regulations. The compressor module is provided with an automatic low pressure cut-out function. This option can be activated if a low pressure transmitter (B51) is installed, see chapter Activating high and low pressure switches, page 83.

8 Connecting cables

Connect the compressor module electrically according to the schematic wiring diagrams. Observe safety standards EN60204-1, IEC60364 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 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!

Never apply voltage to the voltage outputs, not even for testing.

Tightening torques see leaflet AW-100 or see chapter Mind when mounting or replacing, page 84.

8.1 Compressor power connection

Depending on the installation situation, the module housing must be dismantled in order to open the terminal box.

8.1.1 Module housing is larger than the terminal box

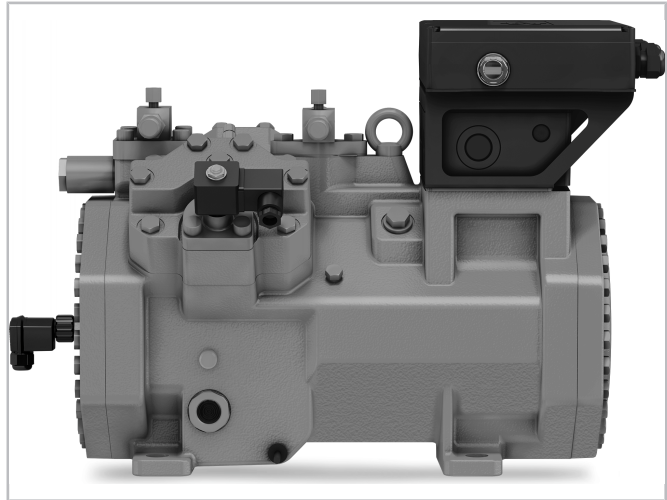


Fig. 19: The photo shows an example.

Installation situation: The module housing is mounted on a holder above the terminal box. The protective conductor cable and the two cables for motor temperature monitoring run through a cable conduit.

The module housing is fastened to the holder with a screw in each corner. The screw heads are located below the holder.

- ▶ Remove all 4 screws.
- ▶ Carefully put the module housing aside. Do not pull on the cable conduit.
- ▶ Remove the terminal box cover.
- ▶ Lead the power cables for the compressor motor through suitable cable bushings into the terminal box.
- ▶ Connect the power cables according to the connection diagram in the terminal box cover. Observe the operating instructions of the compressor.
- ▶ Seal the cable bushings well.
- ▶ Check the protective conductor cable and the two cables for the motor temperature monitoring.
- ▶ Check all cable connections on the terminal plate for a tight fit.
- ▶ Screw on the terminal box cover.
- ▶ Fasten module housing. To do this, insert screws into the holder from below.

8.1.2 Module housing is mounted directly onto terminal box

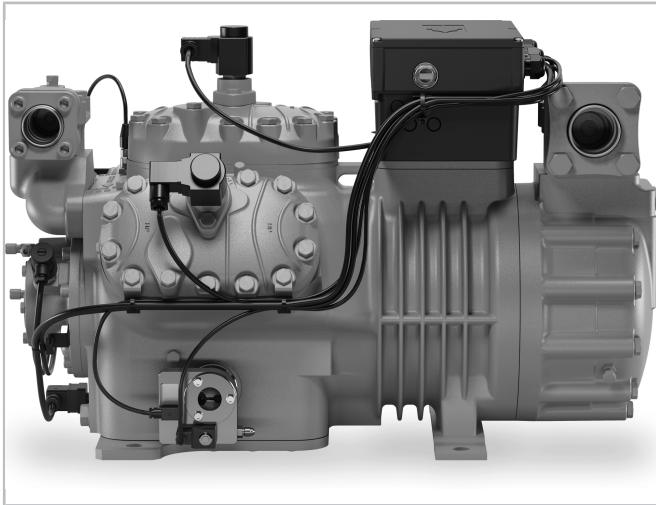


Fig. 20: The photo shows an example.

Installation situation: The module housing is screwed directly onto the terminal box. It covers the terminal box exactly and serves as its cover. The protective conductor cable and the two cables for motor temperature monitoring run directly through an opening in the bottom of the module housing into the terminal box.

- ▶ Remove the cover of the module housing.
- ▶ Remove the module housing. Make sure that the two orange cables and the protective conductor are not damaged and that the connections do not come loose. The orange cables are the motor temperature sensor cables.
- ▶ Lead the power cables for the compressor motor through suitable cable bushings into the terminal box.
- ▶ Connect the power cables according to the label at the bottom of the module housing. Observe the operating instructions of the compressor.
- ▶ Seal the cable bushings well.
- ▶ Check the protective conductor cable and the two cables for the motor temperature monitoring.
- ▶ Check all cable connections on the terminal plate for a tight fit.
- ▶ Replace the module housing.
- ▶ Check the protective conductor screw connection on the earthing terminal strip for a tight fit in the module housing.
- ▶ Check the connections of the two cables for motor temperature monitoring on terminal strip CN10 of module for a tight fit.

- ▶ Put on the cover of the module housing. Tighten the cover and module housing.

8.1.3 Module is mounted in terminal box

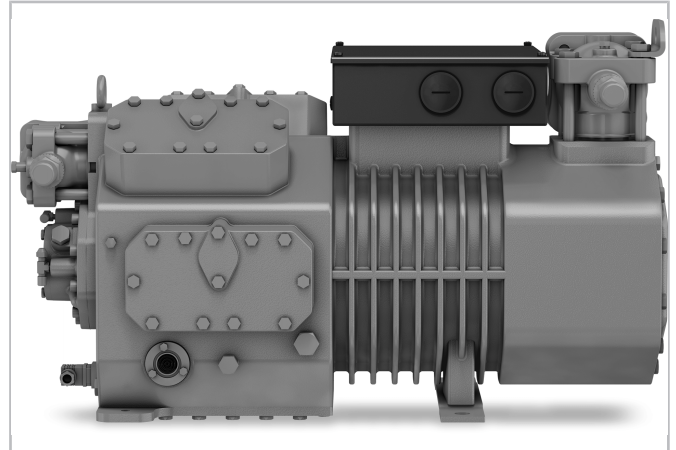


Fig. 21: The photo shows an example.

Installation situation: The compressor module is mounted in the terminal box. The protective conductor cable and the two cables for motor temperature monitoring are connected directly to the compressor module.

- ▶ Remove the terminal box cover.
- ▶ Lead the power cables for the compressor motor through suitable cable bushings into the terminal box.
- ▶ Connect the power cables according to the label on the inside of the terminal box cover. Observe the operating instructions of the compressor.
- ▶ Seal the cable bushings well.
- ▶ Check the protective conductor cable and the two cables for the motor temperature monitoring.
- ▶ Check all cable connections on the terminal plate for a tight fit.
- ▶ Close the terminal box and screw on the cover.

8.2 Required electrical connections on the CM-RC-01

- ▶ Remove the module housing cover.
- ▶ For 8-cylinder compressors: Remove terminal box cover.

8.2.1 Module power connection to terminal strip CN1

Supply voltage see chapter Compressor module (K03), page 51.

- Terminal 1: L
- Terminal 2: N

8.2.2 Integrating into safety chain

- ▶ Integrate the compressor module as the last link in the safety chain.
- ▶ Connect the cable for the input signal of safety chain into module to terminal strip CN2, terminal 3.
- ▶ Connect the cable for the output signal to terminal strip CN2, terminal 2.

CM-RC-01 before serial number 815292000504FPXXXXXXXXXX (previous version)

In the previous compressor modules, terminal CN2:3 is also used to detect the start signal from the superior controller (K01).

8.2.3 Motor contactors

Connect all motor contactors to terminal strip CN2 according to the wiring diagrams.

8.2.4 Start command for timer

The start signal from the superior controller (K01) must be passed on to the compressor module as a start signal for the timer. This start signal activates the timer for motor contactors Q02, Q03 and Q04 and is necessary for further monitoring functions. This does not apply to operation with FI or soft starter. A different start signal is required for this.

- ▶ Switch start signal from the superior controller (K01) as normally open (NO) contact and connect it: to terminal strip CN11, terminal 1 and to terminal strip CN14, terminal 3.
- ▶ As an alternative to CN14:3, the start signal can also be connected to CN9:1 or CN7:5 if the selected contact is not assigned. Always switch against a 24 V signal from the compressor module.

- ▶ The start signal can also be transmitted directly via Modbus to the CM-RC-01.

CM-RC-01 before serial number 815292000504FPXXXXXXXXXX (previous version)

- ▶ In this module version, integrate the start signal from the superior controller (K01) as a make contact in the safety chain in front of the module (path 8).

8.2.5 Control signal from superior controller (K01)

This is the cable connection of the capacity control set point, CR11 or CR. This connection is only required if the compressor is equipped with capacity regulators.

- ▶ Connect Modbus cable to terminal strip CN14.
- ▶ Or connect analog signal to terminal strip CN13.

The superior controller controls the FI in case of FI operations.

8.2.6 Setting the communication for compressor start in FI operation

The auxiliary relay K19 "safety chain enabled" is a message from the module to the FI. It releases the FI for compressor operation and activates the STO in case of faults.

The switch-on process of a compressor with FI differs from direct starting methods: The FI will report the cut-in time to the module via the auxiliary relay K18 "FI outputs power voltage/rotating field to motor".

This signal is the start command for important timers of operating and monitoring functions. This is in particular essential for the oil monitoring and oil supply.

- ▶ Connect the start signal of the superior controller (K01) as normally open (NO) contact to the FI. Alternatively, the start signal can also be sent to the module via Modbus and passed on to the FI via the output on terminal strip CN2 terminal 1.
- ▶ Tap signal for control of auxiliary relay K18 in safety chain before input at terminal strip CN2, terminal 3, and route it via the relay contact "compressor is operating" of the FI.
- ▶ Connect auxiliary relay K18 also as normally open (NO) contact to terminal strip CN11, terminal 1, and to terminal strip CN14, terminal 3.
- ▶ Connect auxiliary relay K19 to terminal strip CN2 terminal 2.
- ▶ Connect auxiliary relay K19 also as normally open (NO) contact to the STO of the FI.

8.2.7 Connecting the high pressure switch (B10) electrically

- ▶ Connect to terminal strip CN3.
- ▶ When the high pressure switch is not connected to CN3: Connect contacts CN3:1 and CN3:2 with a bridge.

8.2.8 Close module housing

- ▶ Check the cable connections of the protective conductors for tightness.
- ▶ Replace the module housing cover and screw tight.
- ▶ In case of 8-cylinder compressors: Place the terminal box cover and screw it on.

8.3 Electrical connection of the enclosed peripheral devices

First mount these components (see chapter Mounting the peripheral devices enclosed in the delivery, page 63), then they can be connected electrically. Finally, they must be activated with the BEST SOFTWARE (see chapter Activating peripheral devices, page 83). This chapter describes the electrical connection.

- ▶ Remove the module housing cover.
- ▶ For 8-cylinder compressors: Remove terminal box cover.

8.3.1 Connecting the application limits monitoring to the CM-RC-01

Compressors for standard refrigerants



NOTICE

Incorrect measurement data leads to compressor failure.
Do not interchange high and low pressure transmitters. Check the marking on the screwed nipple exactly.

Connect the cables of the two pressure transmitters on the CM-RC-01 to terminal strip CN12 according to the schematic wiring diagrams.

- ▶ High pressure transmitter B50: to terminals 1, 2 and 3. That is the screwed sensor with marking "HP" or "2CP5-71-47".
- ▶ Low pressure transmitter B51: to terminals 4, 5 and 6. That is the screwed sensor with marking "LP" or "2CP5-71-49".

Compressors for R744 applications



NOTICE

Incorrect measurement data leads to compressor failure.
Do not interchange the cables of high and low pressure transmitters.

Connect the cables of the two pressure transmitters on the CM-RC-01 to terminal strip CN12 according to the schematic wiring diagrams.

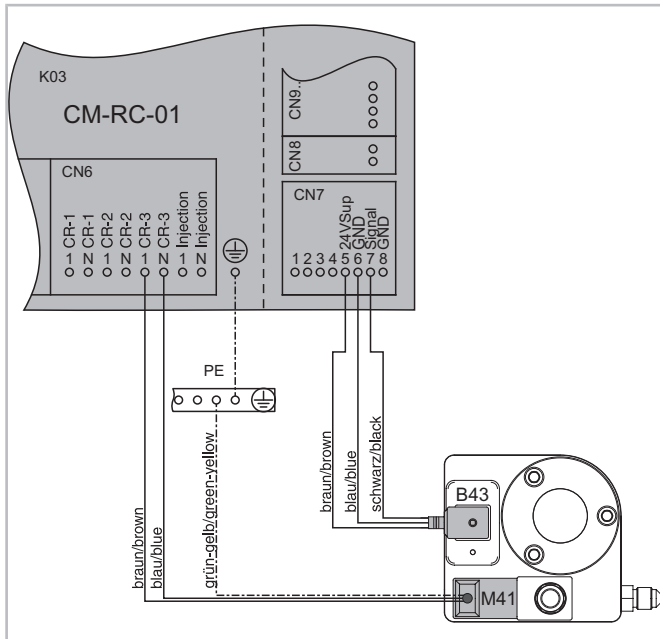
- ▶ High pressure transmitter B50: to terminals 1, 2 and 3. This screwed sensor is mounted on the compressor to connection position 1a (HP).
- ▶ Low pressure transmitter B51: to terminals 4, 5 and 6. This screwed sensor is mounted on the compressor to connection position 3a (LP).

The measurement data of the pressure transmitters are logged as soon as the cables are connected, namely as dew point values of evaporation and condensing temperature. However, application limits monitoring must be selected, see chapter Activating application limits monitoring, page 83.

8.3.2 Connect the additional fan (M02) electrically to the CM-RC-01

- ▶ Connect the cable of the additional fan on the CM-RC-01 to terminal strip CN5 according to the schematic wiring diagrams.
- ▶ Connect the protective earth conductor to the earth terminal strip.

8.3.3 Connecting the OLM-IQ actuator sensor unit (B43 and M41) electrically to the CM-RC-01



Sensor of oil level controller (B43)

- ▶ Connect the three-core sensor cable to terminal strip CN7 on the CM-RC-01 according to schematic wiring diagrams: brown to CN7:5, blue to CN7:6 and black to CN7:7.
- ▶ Plug in the cable coupling of the sensor and screw it.

Solenoid valve for oil return (M41)

- ▶ Connect the two-core signal cable of the solenoid valve on the CM-RC-01 to terminal strip CN5 according to schematic wiring diagrams: brown to CN6:5, blue to CN6:6.

- ▶ Connect the protective earth conductor to the earth terminal strip.
- ▶ Plug in the cable coupling on the actuator sensor unit and screw it tight.

8.3.4 Connecting the RI system (M05) electrically to the CM-RC-01

- ▶ Press the solenoid coil of the RI injection valve (M05) onto the armature. It locks.
- ▶ Plug the cable plug onto the solenoid valve and tighten.
- ▶ Connect the RI injection valve cable to the CM-RC-01, terminal block CN6, terminals 7 and 8, according to the wiring diagrams.
- ▶ Connect the protective earth conductor to the earthing terminal strip.

8.4 Controlling the capacity controller with the system controller

The capacity control can be regulated via Modbus or via an analog signal.

- ▶ Program the system controller according to compressor configuration.
- ▶ Observe the part load application limits for the selected refrigerant.

8.4.1 Control via analogue signal

- ▶ Control signal: Connect the analogue signal of the superior controller to terminal strip CN13, terminals 1 and 2.
- ▶ If a 4 and 20 mA signal is used, connect then a 500 Ω resistor to CN13, terminals 1 and 2 in parallel to the control signal.
- ▶ Select control characteristics in the BEST SOFTWARE: Select MIN .. MAX or 0 .. MAX in the column USER SETTING, in the menu MAIN SETUP, Window SETPOINT CONTROL CHARACTERISTIC.

8.4.2 Control via Modbus interface

- ▶ Plug or connect the cable to the CN14 terminal strip see figure 18, page 72.
- In this case, the operating parameters can be monitored via Bluetooth with the BEST SOFTWARE.

8.5 Preparing the BEST interface converter

This is particularly recommended if the Bluetooth interface is not to be used or is deactivated.

The BEST SOFTWARE accesses the compressor module via a Bluetooth interface, see chapter Establishing communication via the BEST SOFTWARE, page 82. If this interface is not used, the operation can be controlled via the BEST interface converter. The cable connection should ideally be prepared before the compressor is commissioned.

- ▶ Connect the BEST interface converter to terminal strip (CN14).
- In this case, the power must be controlled via the analog signal on terminal strip CN13.
- ▶ Guide the cable out of the module housing through a free cable bushing.

8.6 Close module housing

- ▶ Check the cable connections of the protective conductors for tightness.
- ▶ Replace the module housing cover and screw tight.
- ▶ In case of 8-cylinder compressors: Place the terminal box cover and screw it on.

9 Protective functions

The module monitors the measured values of the sensors see chapter Monitored functions, page 80. The module communicates with the superior system controller via the Modbus RS485 interface (CN14). This communication knows three stages between a good message at normal operation and compressor motor standstill. These are the alarm stages. They allow a system controller to be programmed in such a way that the compressor can be controlled within the operating limits.

9.1 Operating status lights

The module signals the respective operating status via four coloured LEDs. They can be seen through one or two sight glasses on the module housing sides.

- The green LED lights up: Normal operation.
- The yellow LED lights up: At least one measured value of a sensor has exceeded a warning threshold, BEST SOFTWARE mode WARNING or CRITICAL ALARM.
- The red LED lights up: Compressor motor is brought to standstill, BEST SOFTWARE mode FAULT.
- The blue LED lights up: Data are transmitted via the Modbus or Bluetooth interface.

9.2 Alarm level and alarm list

Depending on the measured value, up to three alarm levels are defined. These messages are logged and can be displayed as an alarm list with the BEST SOFTWARE.

Warning

The warning threshold is exceeded when an application limit is almost reached. The yellow LED lights up. The messages that are now output can be used by the superior system controller as a basis for control interventions.

This is a software message, not a safety reference. The warning refers exclusively to the critical operating condition of the compressor.

Critical alarm

A limit value is exceeded. The yellow LED lights up. Individual limit values trigger an action of the module, see chapter Limiter function, page 80. If the corresponding limit value does not drop again within the corresponding time delay, a so-called fault occurs.

Fault

The limit value has been exceeded too much or for too long. The compressor motor has been brought to standstill. The red LED lights up. This is classified as a fault in the alarm list.

The list of all possible alarms, the causes of malfunctions and the type of release can be found in the BEST SOFTWARE.

9.3 Limiter function

In the critical alarm range, the module can intervene in the compressor control. Countermeasures are programmed in the firmware for some limit values. The aim is to keep the compressor in operation and bring it back into the range of normal operation. These countermeasures are registered in the data log under the keyword `LIMITER`. The limiter function modbus message to the superior system controller is status word bit 10.

9.4 Monitored functions

Monitored function	Delay time after compressor start	Warning	Critical alarm	Fault
Discharge gas temperature	---	> 135°C	---	> 150°C CM-RC-01 switches off immediately.
Motor temperature	---	---	---	CM-RC-01 locks out immediately.
Oil supply level monitoring with OLC-D1	---	1 s	---	CM-RC-01 locks out after further 85 s.
Oil supply differential pressure monitoring with DP-1	---	5 s	---	CM-RC-01 locks out after further 90 s.
Oil supply oil feed with OLM-IQ, option	---	5 s	---	CM-RC-01 switches off after further 25 s.
Switching frequency of the compressor	---	depending on compressor model, see respective operating instructions	---	---
Application limits, option (condensing temperature, evaporating temperature)	120 s	< 2 K within the application limit	> 2 K outside the application limit CM-RC-01 switches off after 30 s.	> 4 K outside the application limit CM-RC-01 switches off immediately.
Low pressure, option	---	---	---	< entered value CM-RC-01 locks out immediately.
High pressure, option	---	---	---	> entered value CM-RC-01 locks out immediately.

9.4.1 Table information

The tables briefly describe the reaction of the compressor module to a fault.

- "switch off" means: The compressor is brought to standstill and automatically released afterwards to be switched on.
- "lock out" means: The compressor is brought to standstill and must be reset.
- "immediately" means: the status is changed without time delay.

Cut-out pressures

- The high and low cut-out pressures can be activated with BEST SOFTWARE. Enter values that match the system, see chapter Activating high and low pressure switches, page 83.
- A high pressure value beyond the name plate data must not be entered.
- It is admissible to enter a low pressure value below the operating limit. Depending on system and purpose, this can be useful, for example for the first 120 s after compressor start, before the application limits monitoring is activated.

9.5 Switch on and reset

If a fault has occurred, the module brings the compressor motor to standstill. Depending on the type of fault, the module only switches off the compressor motor or it locks out and must be reset, either by a superior system controller or manually. A higher-grade reset is always possible. For example, a switched-off compressor motor can also be reset manually.

The module saves all alarm messages in the data log. The alarm messages remain entered in the data log after switching on again or after reset. However, they are listed as inactive in the alarm list.

The module's reaction to faults, whether it only switches off the compressor motor or locks out, can be set in the BEST SOFTWARE for some monitored functions.

9.5.1 Time-delayed release for automatic switch on (timed reset)

Even after the compressor motor has been switched off, the module monitors all measured data. If they are within the admissible limits again, the module releases the compressor motor for switching on with a time delay. The BEST SOFTWARE calls this "timed reset". The factory setting of the time delay is 60 s. The delay time can be changed with the BEST SOFTWARE.

9.5.2 Reset (external reset)

The module locks out in the event of serious malfunctions, after five equal switch-offs in 24 hours or after any five switch-offs within one hour. In this case, the system must be checked before reset:

- ▶ Determine the cause. To do this, evaluate alarm messages from the BEST SOFTWARE.
- ▶ Eliminate the cause(s) of the fault.
- ▶ Reset.

→ The compressor starts when there is a capacity demand.

The module can be reset in various ways.

- ▶ Reset by the superior system controller: With a Modbus command (Control Word).
- ▶ Reset with the BEST SOFTWARE: Click RESET in the menu ALARMS.

All system-related alarms with the exception of the motor temperature monitoring can be reset in this way.

9.5.3 Restart

If the motor temperature is too high, the module locks out itself. It must be reset manually.

- ▶ Determine the cause. To do this, evaluate alarm messages from the BEST SOFTWARE.
- ▶ Eliminate the cause(s) of the fault.
- ▶ Disconnect the voltage supply for at least 5 s by actuating switch S02 (Reset of compressor safety chain).

→ The compressor starts when there is a capacity demand.

This function is called "restart" in the BEST SOFTWARE.

10 Monitoring operating parameters with BEST SOFTWARE or BEST APP

BEST SOFTWARE and BEST APP offer comprehensive access to all operating data and operating parameters. The BEST SOFTWARE can be downloaded from the BITZER website (www.bitzer.de). The BEST APP is also available for Android and for iOS from the respective app store. The chapters that follow also include the operation of the BEST APP accordingly.

10.1 Establishing communication via the BEST SOFTWARE

Requirements

- PC/mobile device
 - equipped with the operating system Windows 7 or newer
 - with Bluetooth interface or USB port
 - with BEST SOFTWARE installed
 - ▶ For communication via the USB port: Plug the BEST interface converter into the compressor module (CN14) and the PC or mobile device.
 - ▶ Control the compressor via the analogue connection (CN13).
- Simultaneous capacity control via the Modbus connection is not possible.

10.1.1 Setting up communication

- ▶ Switch on PC/mobile device and start the BEST SOFTWARE.
- ▶ Click on the New button in menu bar.
- ▶ Select IQ MODULE CM-RC-01.

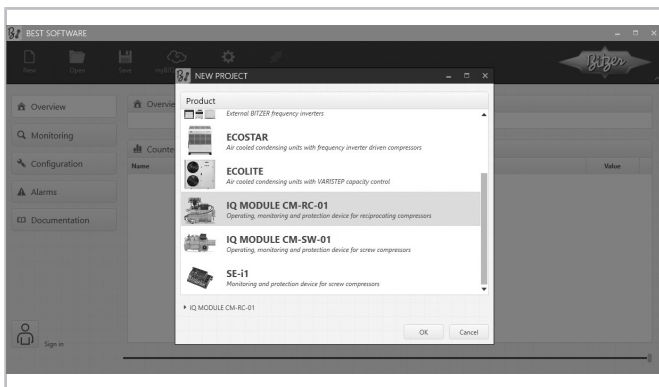


Fig. 22: Connecting CM-RC-01 to BEST SOFTWARE

- ▶ Click on the CONNECT button.

→ The following appears for selection: BEST CONVERTER or BLUETOOTH. A firmware update is only possible via the BEST interface converter.

- ▶ If BLUETOOTH has been selected, all available devices are listed. Select the desired compressor.
- ▶ Click on the CONNECT button.
- ▶ Enter the Bluetooth password. Factory setting from firmware version 2.6.58.00: "8670", previous versions: "2".
- ▶ Enter a new own password!

→ The compressor module is now connected to the PC or mobile device.

10.2 Configuring the compressor module with the BEST SOFTWARE

In its state of delivery, the compressor module is completely pre-configured for use with the respective compressor.

Check all parameters in menu CONFIGURATION and change them if necessary. Check particularly these settings:

- MOTOR STARTER FUNCTION for the time relay control of the motor contactors
- REFRIGERANT
- DATE
- TIME

10.2.1 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.

10.2.2 Selecting the motor start function

The compressor module switches the motor contactors on and off. With the BEST SOFTWARE, it can be chosen between different starting functions and FI operation.

Adjust in the BEST SOFTWARE:

- ▶ Set the appropriate MOTOR STARTER FUNCTION in menu CONFIGURATION, window MAIN SETUP.

In case of star-delta, part winding or direct-on-line start, the compressor motor starts 1 s after the start signal of the superior controller. The response time of the com-

pressor motor in case of FI VSD and soft starter operation is a property of the respective FI or soft starter.

10.2.3 Entering the refrigerant used

- ▶ Setting the refrigerant in the BEST SOFTWARE: Go to CONFIGURATION, window MAIN SETUP and select the used REFRIGERANT.

10.2.4 Activating peripheral devices

These functions must be activated with the BEST SOFTWARE after installation and electrical connection of the respective components:

- Additional fan (M02) in window OPERATING FUNCTIONS
- RI System: RI injection valve (M05) in window OPERATING FUNCTIONS
- OLM-IQ: Actuator sensor unit (B43 and M41) in window OPERATING FUNCTIONS
- Monitoring of oil supply with OLC-D1 (B30) or DP-1 (B12) in window PROTECTION FUNCTIONS
- ▶ Open the BEST SOFTWARE.
- ▶ In the menu CONFIGURATION, in the column USER SETTING, click on each connected peripheral device and enter YES in each case.

10.2.5 Activating application limits monitoring

Prerequisite: High and low pressure transmitters must be installed.

- ▶ Set the refrigerant in the BEST SOFTWARE: In the menu CONFIGURATION, window MAIN SETUP, select the REFRIGERANT used.
- ▶ In the menu CONFIGURATION, window PROTECTION FUNCTIONS, row ENABLE APPLICATION ENVELOPE PROTECTION in the column USER SETTING, enter YES.
- ▶ The programmed application limits cannot be adjusted. However, the permissible range can be restricted via high and low pressure cut-out. See next subchapter.

10.2.6 Activating high and low pressure switches

Prerequisite: High and low pressure transmitters must be installed.

- ▶ In the menu CONFIGURATION, window PRESSURE SWITCHES, row ENABLE HIGH/LOW PRESSURE LIMIT PROTECTION in the column USER SETTING, enter YES.
- ▶ Adjusting cut-out pressures: In the rows HIGH PRESSURE SWITCH: VALUE and LOW PRESSURE SWITCH: VALUE, enter the appropriate limits in the column USER SET-

TING. The high pressure cannot be increased any further.

10.2.7 Deactivating the Bluetooth interface

Depending on the installation site, it may be necessary to deactivate the Bluetooth interface.

- ▶ In the BEST SOFTWARE, in the CONFIGURATION menu, BLUETOOTH window, BLUETOOTH ACTIVATED line, select the setting DEACTIVATED in the USER SETTINGS column.
- After that, the Bluetooth interface will no longer send. Now communication will only be possible via cable using the BEST interface converter. This converter can be used to activate Bluetooth again.

If the Bluetooth interface has been deactivated and cannot be activated via the BEST interface converter, then it has already been permanently deactivated ex works. In this case, it can no longer be activated.

10.2.8 Configuring a spare part

If a compressor module has been replaced, the specific compressor parameters must be set.

- ▶ Connect the PC/mobile device to the new CM-RC-01 via the BEST interface converter.
- ▶ Open BEST SOFTWARE and select a new CM-RC-01.
- ▶ Perform a firmware update.
- ▶ Select the compressor from the suggestion list.
- ▶ Adjust all MAIN SETUP parameters in the CONFIGURATION menu.
- ▶ Check all the other parameters and adjust them if necessary.

10.3 Data log

All monitored operating parameters and alarm messages are stored internally:

- all operating parameters in 10-second intervals
- during standstill in 60-second intervals
- storage capacity: approx. 2 weeks in case of normal operating behaviour
- alarm messages and statistics of the last 365 days

This data can be exported using the BEST SOFTWARE. They enable analysis of the system operation and provide detailed information for troubleshooting, see chapter Monitoring operating para-

11 Mind when mounting or replacing



WARNING

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

Assess the risk of intervention and take appropriate measures, for example: Wear additional personal protective equipment, shut off system or shut off the valves before and after the respective system part and depressurise.

Before mounting

- ▶ Clean thread and threaded bore carefully.
- ▶ Use new gaskets only!
- ▶ Flat gaskets and O-rings may be moistened slightly with oil.
- ▶ Do not oil gaskets with metallic support!
- ▶ Only use the seal provided in each case.
- ▶ When making modifications to a R744 compressor cylinder head, use new screws only.

Admissible screwing methods

- Tighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with pneumatic impact wrench and retighten with calibratable torque spanner to indicated torque.
- Tighten with calibratable electronically controlled angled wrench to indicated torque.
- ▶ Test tightening torque by turning further.
- ▶ Tolerance: $\pm 6\%$ of the nominal value applies if only one value is listed.
- ▶ Torque ranges apply without tolerance.

Flange connections

- ▶ Tighten them crosswise and in at least 2 steps (50/100%).

11.1 Screwed connections

11.1.1 Metric screws with standard thread

Size	Case A	Case B	Case C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 with ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Case A: Screws with flat gasket, property class 5.6

Case B: Screws without flat gasket, property class 8.8 or 10.9

Case C: Screws with flat gasket or gasket with metallic support, property class 10.9

①: at cylinder head of 2 to 6 cylinder compressors for R744: transcritical and subcritical with high standstill pressures from serial number 1602514314 on

11.1.2 Screwed nipples: Sensor and prism units

Size	Component	
1/8-27 NPTF	Schrader valve	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	Schrader valve	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	temperature sensor	30 Nm
3/8-24 UNF	pressure transmitter max. 160 bar	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	oil connection at OLM-IQ-AS	13 Nm
7/16-20 UNF	pressure transmitter	15 Nm
1/2-20 UNF	pressure transmitter max. 100 bar	26 .. 28 Nm
G1/4	pressure transmitter	35 Nm
M20 x 1.5	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1.5	Delta-PII, OLC-K1, OLC-D1	75 Nm

Schrader valve covers

Screwing cap of straight Schrader valves 7/16-20 UNF: 5 .. 10 Nm

Union nut der T-Schrader valves 3/4-16 UNF: 15 Nm

Oil monitoring Delta-PII, OLC-K1, OLC-D1 and DP-1

Screwing cap of electronic or opto-electronic unit: max. 10 Nm

Pressure transmitter

- ▶ Remove Schrader insert and spacer pieces.
- ▶ Then screw on the screwing cap.

Tightening torques of all NPTF screwed nipples not mentioned here see chapter Plugs without gasket, page 85.

11.1.3 Sealing screws with fine thread, plugs and screwed nipples

These screwed connections may be equipped with copper (Cu), aluminium (Al) gasket or O-ring.

Size	Cu	Al	O-ring
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1.5		60 Nm	
M20 x 1.5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1.5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1.5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1.5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1.5	120 Nm	120 Nm	
M48 x 1.5		300 Nm	
M52 x 1.5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

The listed tightening torques apply to all other metric screwed nipples.

The listed tightening torques apply to oil drain plugs. Possible sizes: M20x1.5, M22x1.5 oder M26x1.5.

11.1.4 Plugs without gasket

Size	Brass	Steel
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Wrap thread with sealing tape or moisten it with mounting glue before mounting.

①: Tightening torque for the heater sleeve of oil heaters: 40 Nm.

11.1.5 Sight glasses and components at sight glass position

Alternative components: OLC prism units and OLM-IQ actuator sensor unit

Mind when mounting or replacing:

- ▶ Tighten all components only with calibrated torque spanner to indicated torque.
- ▶ Do not use a pneumatic impact wrench.
- ▶ Tighten flanges in several steps to indicated torque.
- ▶ Check glasses visually in detail before and after mounting.
- ▶ Test changed components for tightness.

Parts with sealing flange

Screw size	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Screwed parts

Size	AF
1 1/8-18 UNEF	36 50 .. 60 Nm

50 .. 60 Nm for reciprocating compressors, 50 Nm for all other products

OLM-IQ actuator sensor unit

Screws of adaptor ring: 7 Nm

11.1.6 Solenoid valves

Depending on the version, the solenoid coil is screwed to the armature either with a nut, or it directly snaps onto the armature when inserted.

Fixing nuts of solenoid coil

Size	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Screwed connection of electric connector, M3: maximum 1 Nm

Mind manufacturers' information.

11.1.7 Electrical contacts



DANGER

Danger of electrical shock!
Disconnect supply voltage of compressor.

- ▶ Transfer cable markings when cutting to length.

Size	Nut	Screw
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	14 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①
M12 (CS.105)		60 Nm ①
M16		85 Nm ①

①: Mount with a pair of wedge lock washers.

- ▶ Tighten all screwed connections on terminal plate manually with calibrated torque spanner to indicated torque.
- ▶ Do not use any pneumatically driven tool.

Cable fixing on terminal strips

Spacing pitch	
3.81 mm	0.25 Nm
5.08 mm	0.5 Nm

These tightening torques apply with and without cables.

Protective earth conductor at earth terminal strip

Size	
M5	1.3 Nm

- ▶ Mount the screwed connection on the terminal strip in this order: cable lug, washer, single-coil spring washer, crosshead screw.

Protective earth conductor for housing cover at module housing bottom

Size	Nut
M6	4 Nm

- ▶ Mount cable lug with toothed washer.

11.1.8 Screwed connections of terminal box and FI housing cover

Size	Case A	Case B	Case C
M6	5 Nm	4 Nm	7 Nm

- ▶ Screw in all screws with washers.

Terminal box and terminal box cover: case A: metal, case B: plastic

Case C: FI housing cover of CSV.

11.1.9 Sealing screwed connections for the openings into terminal box and module housing

The screwed connections consist of screw and counter nut.

Size	
M16 x 1.5	2.0 Nm
M20 x 1.5	2.0 Nm
M25 x 1.5	2.5 Nm
M63 x 1.5	2.5 Nm
PG16	4.0 Nm

Sealing plug: 2.5 Nm

LED sight glass

Size	
M20 x 1.5	2.5 Nm

Table des matières

1	Préface	90
2	Sécurité	91
2.1	Tenir compte en outre des documents techniques suivants	91
2.2	Personnel spécialisé autorisé	91
2.3	Risques résiduels	91
2.4	Equipement de protection individuelle	91
2.5	Indications de sécurité	92
2.5.1	Indications de sécurité générales	92
2.5.2	Respecter avec le fluide frigorigène R744	92
3	Caractéristiques techniques	93
3.1	Module de compresseur (K03)	93
3.2	Entrées et sorties pour démarrage et fonctionnement du compresseur	93
3.3	Entrées et sorties pour démarrage et fonctionnement des dispositifs périphériques	94
3.3.1	Alimentation en tension des dispositifs périphériques	95
3.4	Exigences aux câbles de raccordement	95
3.5	Passages de câbles dans le boîtier de module du compresseur	96
3.6	Caractéristiques techniques d' unité OLM-IQ actionneur/sonde	96
4	Dispositifs périphériques	97
4.1	Standard	97
4.2	Options	97
4.3	Dispositifs périphériques de compresseurs pour fluides frigorigènes standard	97
4.3.1	Accessoires installables ultérieurement	98
4.4	Dispositifs périphériques de compresseurs pour les applications R744 souscritiques	99
4.5	Dispositifs périphériques de compresseurs pour les applications R744 transcritiques	99
4.5.1	Accessoires installables ultérieurement	100
4.6	Croquis cotés des compresseurs pour fluides frigorigènes standard avec CM-RC-01	100
4.7	Croquis coté des compresseurs pour les applications R744 transcritiques avec CM-RC-01	102
4.8	Le système RI	103
4.8.1	Equipement minimum pour le système RI	103
4.8.2	Intégration du système RI dans le circuit frigorifique	104
4.9	L'OLM-IQ	104
5	Fonctions de commande et de contrôle/surveillance	105
5.1	Fonctions opérationnelles	105
5.1.1	Régulation de puissance CR11	105
5.1.2	Démarrage à vide SU	106
5.1.3	Refroidissement du compresseur	106
5.1.4	Réchauffeur d'huile	106
5.1.5	Activer et désactiver les contacteurs du moteur lors de démarrage du compresseur	106
5.2	Fonctions de contrôle et de protection	106
6	Montage des dispositifs périphériques inclus	107
6.1	Monter le composants pour le contrôle des limites d'application	107
6.1.1	Compresseurs pour des fluides frigorigènes standard	108
6.1.2	Compresseurs pour R744	108

6.2	Montage d'un ventilateur additionnel (M02).....	108
6.3	Montage du système RI.....	109
6.4	Monter l'OLM-IQ-AS (B43 et M41).....	109
7	Raccordement électrique.....	111
7.1	Représentation des composants et des câbles.....	111
7.2	Schéma de principe pour le démarrage en bobinage partiel.....	111
7.3	Schéma de principe pour le démarrage étoile-triangle.....	111
7.4	Schéma de principe pour le fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF).....	111
7.5	Schéma de principe pour le démarrage direct.....	112
7.6	Légende des principaux schémas de principe.....	112
7.7	Câblage tel que livré.....	117
7.7.1	Compresseurs pour fluides frigorigènes standard.....	117
7.7.2	Compresseurs pour les applications R744.....	117
7.8	Pressostat haute pression (B10).....	117
8	Raccordement des câbles.....	118
8.1	Raccordement de la puissance du compresseur.....	118
8.1.1	Le boîtier du module est plus grand que la boîte de raccordement.....	118
8.1.2	Le boîtier du module est monté directement sur la boîte de raccordement.....	119
8.1.3	Le module est monté dans la boîte de raccordement.....	119
8.2	Raccordements électriques nécessaires sur CM-RC-01.....	120
8.2.1	Raccordement de l'alimentation du module au bornier CN1.....	120
8.2.2	Intégration dans la chaîne de sécurité.....	120
8.2.3	Contacteurs de moteur.....	120
8.2.4	Commande de démarrage du compresseur.....	120
8.2.5	Signal de régulation du régulateur supérieur (K01).....	120
8.2.6	Configuration de la communication pour le démarrage du compresseur en fonctionnement avec CF.....	120
8.2.7	Raccordement électrique du pressostat haute pression (B10).....	121
8.2.8	Fermer le boîtier du module.....	121
8.3	Raccordement électrique des dispositifs périphériques fournis en accessoires.....	121
8.3.1	Raccordement du contrôle des limites d'application à la CM-RC-01.....	121
8.3.2	Raccordement électrique du ventilateur additionnel (M02) au CM-RC-01.....	122
8.3.3	Raccorder électriquement l'unité actionneur/sonde OLM-IQ (B43 et M41) au CM-RC-01.....	122
8.3.4	Raccordement électrique du système RI (M05) au CM-RC-01.....	122
8.4	Commande de la régulation de puissance à l'aide du régulateur de l'installation.....	122
8.4.1	Commande par signal analogique.....	122
8.4.2	Commande via l'interface Modbus.....	122
8.5	Prééquiper le convertisseur d'interface BEST.....	122
8.6	Fermer le boîtier du module.....	123
9	Fonctions de protection.....	123
9.1	Luminaires d'état de fonctionnement.....	123
9.2	Niveaux d'alerte et liste d'alarmes.....	123
9.3	Fonction du limiteur.....	123
9.4	Fonctions contrôlées.....	124
9.4.1	Information du tableau.....	124
9.5	Remise en circuit et déverrouillage.....	125
9.5.1	Déblocage temporisé pour la remise circuit automatique (timed reset).....	125

9.5.2	Déverrouillage externe (external reset)	125
9.5.3	Redémarrage (restart)	125
10	Contrôle des paramètres de fonctionnement avec le logiciel BEST SOFTWARE ou l'application BEST APP	126
10.1	Établir la communication via BEST SOFTWARE	126
10.1.1	Configurer la communication	126
10.2	Configurer le module de compresseur avec BEST SOFTWARE	126
10.2.1	Régler l'heure actuelle	127
10.2.2	Sélectionner la fonction de démarrage du moteur	127
10.2.3	Enregistrer le fluide frigorigène utilisé	127
10.2.4	Activer les dispositifs périphériques	127
10.2.5	Activer la surveillance / le contrôle des limites d'application	127
10.2.6	Activer les pressostats haute et basse pression	127
10.2.7	Désactiver l'interface Bluetooth	127
10.2.8	Configurer une pièce détachée	128
10.3	Enregistrement de données	128
11	Tenir compte lors du montage ou remplacement	128
11.1	Assemblages vissés	129
11.1.1	Vis métriques avec filetage standard	129
11.1.2	Nipples à vis : unités de sonde et prisme	129
11.1.3	Vis de fermeture à filetage fin, bouchons et nipples à vis	129
11.1.4	Bouchons sans joint	130
11.1.5	Voyants et composants à la position du voyant	130
11.1.6	Vannes magnétiques	130
11.1.7	Contacts électriques	131
11.1.8	Raccords à vis du couvercle pour boîte de raccordement et pour corps du CF	131
11.1.9	Raccord à vis de manière étanche pour les ouvertures dans la boîte de raccordement et le boîtier de module	131

1 Préface

Le module de compresseur CM-RC-01 intègre toute la périphérie électronique du compresseur :

Le CM-RC-01 surveille les principaux paramètres de fonctionnement du compresseur à piston : température du moteur et des gaz de refoulement, alimentation en huile et limites d'application. Il protège le compresseur d'un fonctionnement dans des conditions critiques. Le module allume et éteint le réchauffeur d'huile et, en fonction de la série de compresseurs et l'équipement individuel, le démarrage à vide, le refroidissement du compresseur et les régulateurs de puissance en fonction de la sollicitation de puissance d'un régulateur de l'installation de niveau supérieur. Il alimente en tension les composants associés. Le module active et désactive également les contacteurs du moteur pendant le démarrage. Aucun relais temporisé supplémentaire n'est nécessaire. Le pressostat haute pression peut être raccordé directement au module de compresseur.

Lors du fonctionnement, des nombreuses caractéristiques de fonctionnement peuvent être suivis avec le BEST SOFTWARE, par exemple le point de fonctionnement dans le diagramme des limites d'application. Ces données sont enregistrées et permettent un diagnostic du fonctionnement de l'installation. Quatre DEL de couleur indiquent la condition de fonctionnement du module de compresseur.

Le module de compresseur peut être livré préinstallé dans ces compresseurs à piston dans une grande variété de variantes d'équipement :

- Compresseurs pour des fluides frigorigènes standard : 4FES-3(Y) .. 8FE-70(Y)
- Compresseurs pour des pompes à chaleur haute température et application mobile : 4FESH-3Y .. 6FEH-50Y
- Compresseurs pour applications R744 souscritiques avec des pressions d'arrêt élevées : 4FME-7K .. 6PME-40K et 4FME-7Z .. 6PME-40Z
- Compresseurs pour applications R744 transcritiques : 4PTE-6K .. 8CTE-140K et 4PTE-6Z .. 8CTE-140Z
- ECOLINE+ pour applications R744 transcritiques : 4PTEU-6LK .. 6CTEU-50LK et 4PTEU-6LZ .. 6CTEU-50LZ

Le CM-RC-01 peut être facilement installé ultérieurement aux deux premiers groupes.

Ces informations techniques décrivent le CM-RC-01 : les fonctions de commande et de contrôle, les raccordements électriques possibles, l'état à la livraison, la mise en service du module de compresseur, y compris les dispositifs périphériques fournis et la communi-

tion avec BEST SOFTWARE. Le montage ultérieur des composants se trouve dans les instructions de maintenance spécifiques à chaque série de compresseurs. Pour des informations détaillées sur la programmation Modbus et d'autres caractéristiques techniques, voir BEST SOFTWARE.

Le fonctionnement des compresseurs 8FTE-100K .. 8CTE-140K et 8FTE-100Z .. 8CTE-140Z avec CM-RC-01 est décrit dans l'information technique KT-231.

2 Sécurité

Le compresseur et le module de compresseur ont été conçus selon l'état actuel de la technique et satisfont aux réglementations en vigueur.

L'instruction de service du compresseur doit être respectée en plus des consignes figurant dans cette information technique. Maintenir l'instruction de service et cette information technique à disposition à proximité immédiate de l'installation frigorifique durant toute la durée de service.

2.1 Tenir compte en outre des documents techniques suivants

Numéro	Thème
KB-104	Instruction de service des compresseurs à piston
KB-120	Supplément : Instruction de service des compresseurs à piston pour les applications R744 sous-critiques
KB-130	Supplément : Instruction de service des compresseurs à piston pour les applications R744 transcritiques
KT-101	CR11 : régulation de puissance
KT-102	Supplément : régulation de puissance du compresseur pour les applications R744 transcritiques
KT-110	Démarrage à vide
KT-140	Refroidissement additionnel
KT-150	Réchauffeur d'huile
KT-170	Contrôle de la pression d'huile
DT-300	OLC-D1 : contrôle opto-électronique du niveau d'huile
KW-231	Montage du kit de finition pour 4JE-13Y .. 4FE-35(Y) et 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
KW-232	Montage du kit de finition pour 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
KW-233	Montage du kit de finition pour 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)

2.2 Personnel spécialisé autorisé

Seul un personnel spécialisé ayant été formé et initié est autorisé à effectuer des travaux sur les produits et les installations dans lesquelles ils sont ou seront installés. Les réglementations et directives nationales respectives s'appliquent à la qualification et à l'expertise du personnel spécialisé.

2.3 Risques résiduels

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

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

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

2.4 Equipement de protection individuelle

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



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

2.5 Indications de sécurité

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

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

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

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

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

2.5.1 Indications de sécurité générales

À respecter lors de travaux sur le compresseur

AVERTISSEMENT
Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

AVIS
Les pièces rapportées peuvent être endommagées !
Manipuler avec soin le compresseur, les accessoires prémontés et les câbles.

- ▶ Ne soulever le compresseur que par les œillets de suspension !
- ▶ Ne pas exercer de traction ou de pression sur les pièces rapportées qui dépassent.
- ▶ OLM-IQ-AS peut dépasser vers le bas. Caler les pieds du compresseur pour le rangement. Faire particulièrement attention à ce composant !

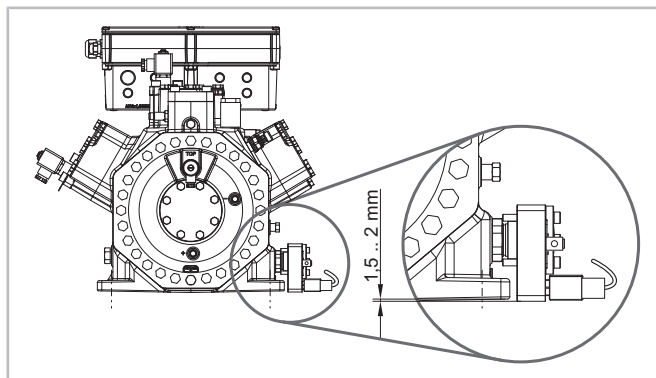


Fig. 2: OLM-IQ peut dépasser vers le bas par chaque millimètres.

À respecter lors de travaux sur l'équipement électrique et électronique

AVERTISSEMENT
Risque de choc électrique !
Avant tout travail sur la boîte de raccordement, le boîtier du module et les lignes électriques : Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !
Avant la remise en marche, refermer la boîte de raccordement et le boîtier du module !

AVIS
Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !
N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN7 à CN12, même pas pour tester !
Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes du CN13 !
Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN14 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

Ne jamais mettre sous tension les sorties de tension, même pas pour le contrôle !

2.5.2 Respecter avec le fluide frigorigène R744

DANGER
R744 est un gaz inodore et incolore non perçu directement en cas d'émissions !
Risque de perte de conscience et de suffocation en cas d'inspiration en concentrations trop importantes !
Éviter toute décharge de R744 et toute fuite incontrôlée, en particulier dans les pièces fermées !
Ventiler les locaux de machines fermés !
Respecter les exigences de sécurité spécifiées par la norme EN 378 !

3 Caractéristiques techniques

3.1 Module de compresseur (K03)

Tension de service	115 .. 230 V -15%/+10%, 50/60 Hz, max. 600 VA convient aux réseaux TN ou TT
Fusible requis (F04)	4 A à fusion rapide à 230 V / 8 A à fusion rapide à 115 V
Classe de protection	Boîtier de module dans l'état à la livraison : IP65 Module de compresseur sans boîtier de module : IP20 Le CM-RC-01 est monté dans la boîte de raccordement en cas des compresseurs à 8 cylindres 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y). Boîte de raccordement du compresseur dans l'état à la livraison : IP54
Lieu de stockage	Température ambiante autorisée : -30°C .. +80°C
Lieu d'emplacement	Température ambiante autorisée : -30°C .. +70°C Humidité relative de l'air autorisée : jusqu'à 95% (EN60721-3-3 classe 3K3 et 3C3) Altitude maximale admissible au-dessus du niveau de la mer : 3500 m
CEM	Le module de compresseur est conforme à la directive UE CEM 2014/30/UE Immunité aux signaux parasites EN61000-6-1:2007, Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère EN61000-6-2:2005 +AC:2005, Immunité pour les environnements industriels Émission parasite EN61000-6-3:2007, Émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère EN61000-6-4:2007 +A1:2011, Émission pour les environnements industriels
Interface Bluetooth	émetteur Bluetooth: classe 2, puissance max. 2,5 kW portée 10 m en max. en fonction des environs approbations: Eurofins selon EN300328, EN301489-1 und EN301489-17 FCC avec ID T7VPAN10 Désactivable, voir chapitre Désactiver l'interface Bluetooth, page 127.

3.2 Entrées et sorties pour démarrage et fonctionnement du compresseur

Sorties de relais pour contacteurs du moteur	Bornier CN2, bornes 1 et 2 Courant permanent max. 2,5 A Tension de commutation 240 V CA Puissance de commutation 300 VA, inductive (contact au repos : D300, contact à fermeture : C300)
Signal d'entrée de la chaîne de sécurité	Bornier CN2, borne 3 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz Fusible du circuit de commande (F03): 4 A à fusion temporisée à 230 V / 8 A à fusion temporisée à 115 V
Signal de sortie de la chaîne de sécurité	Bornier CN2, borne 2

Sortie de signal « défaut général » (P10)	Bornier CN2, borne 4 115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz. max. 2,5 A (C300)
Raccordement pour pressostat haute pression (B10)	Bornier CN3 Borne 1 : sortie, contact à fermeture Borne 2 : entrée Sélectionner la tension de service du pressostat haute pression en fonction de la tension de la chaîne de sécurité. Elle se doit situer dans la plage de tension de service admissible du module de compresseur.
Commande de démarrage du compresseur comme signal de marche pour la minuterie	Bornier CN11, borne 1 : entrée Bornier CN14, borne 3 : sortie 24 V CC Exécuter le signal de marche comme contact à fermeture.

3.3 Entrées et sorties pour démarrage et fonctionnement des dispositifs périphériques

Bornier CN4	
Alimentation en tension du réchauffeur d'huile (E01)	115 .. 230 V +10%/-15%, 50/60 Hz, max. 2 A La sortie de tension correspond à la tension de service choisie. Commutateur à semi-conducteurs, non libre de potentiel Utiliser uniquement le réchauffeur d'huile approuvé pour le compresseur concerné, voir information technique KT-150.
Bornier CN5	
Alimentation en tension du ventilateur additionnel (M02)	La sortie de tension correspond à la tension de service choisie. Commutateur à semi-conducteurs, non libre de potentiel Utiliser uniquement le ventilateur additionnel approuvé pour le compresseur concerné, voir information technique KT-140.
Bornier CN6	
Alimentation en tension des vannes magnétiques pour la régulation de puissance (M11 à M13), retour d'huile (M11), vanne d'injection RI (M05) et pour la vanne magnétique (M41) pour retour d'huile via OLM-IQ	La sortie de tension correspond à la tension de service choisie. Commutateur à semi-conducteurs, non libre de potentiel Utiliser uniquement des pièces détachées d'origine !
Bornier CN11, borne 1	
Entrée pour le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01) ou pour relais auxiliaire pour message du CF (K19)	24 V CC de source interne Entrée non libre de potentiel Disponible à partir du numéro de série 815292000 504 FPXXXXXXXXXX
Bornier CN12	
Raccordement pour les transmetteurs de pression	Les pressions sont mesurées indépendamment de la pression ambiante. Une correction de l'altitude n'est pas nécessaire. Utiliser uniquement des pièces détachées d'origine !

Bornier CN13	
Signal analogique pour la régulation de puissance	<p>0 .. 10 V CC, précision $\pm 2\%$ de la pleine échelle à max. 1 mA ou 4 .. 20 mA CC, précision $\pm 2\%$ de la pleine échelle, résistance de 500 Ω $\geq 0,25$ W en parallèle</p> <p>précision de régulation : $\pm 0,5\%$ à 100%</p> <p>signal de commande linéaire requis</p> <p>Ce type de commande convient surtout aux installations possédant des régulateurs simples dotés d'une sortie pour 0 à 10 V et d'un relais et lorsque le bornier CN14 est utilisé pour BEST SOFTWARE.</p>
Bornier CN14	
Branchement Modbus	Modbus-RTU, RS485, description détaillée voir BEST SOFTWARE.

3.3.1 Alimentation en tension des dispositifs périphériques

Le module de compresseur sert à alimenter en interne les dispositifs périphériques (vannes magnétiques et, selon la série de compresseurs, ventilateur additionnel

et/ou réchauffeur d'huile) et les borniers CN7 à CN12 en tension.

La somme de toutes les sorties aux borniers CN4 à CN6 ne doit pas dépasser 500 VA. Un circuit supplémentaire est nécessaire pour les charges à très haute impédance ou hautement inductives.

3.4 Exigences aux câbles de raccordement

Câbles de raccordement de puissance : Module de compresseur et dispositifs périphériques	<p>Borniers CN1 à CN6</p> <p>Les bornes conviennent pour 2,5 mm² au maximum (AWG 12).</p> <p>La sortie de tension correspond à la tension de service choisie.</p> <p>Choisir les sections de câble conformément aux réglementations locales ! Utiliser un câble en cuivre avec une qualité de gaine résistante à une température d'au moins 85°C. Choisir la qualité du câble en fonction du lieu d'emplacement, par exemple résistant aux UV et/ou à l'huile.</p>
Câbles de raccordement pour signaux de réglage et signaux de sondes	<p>Borniers CN7 à CN14</p> <p>Les bornes conviennent pour 1,5 mm² au maximum (AWG 16).</p> <p>0 .. 24 V selon l'étiquetage des bornes</p> <p>Choisir les sections de câble conformément aux réglementations locales ! Utiliser un câble en cuivre avec une qualité de gaine résistante à une température d'au moins 85°C. Choisir la qualité du câble en fonction du lieu d'emplacement, par exemple résistant aux UV et/ou à l'huile.</p>

3.5 Passages de câbles dans le boîtier de module du compresseur

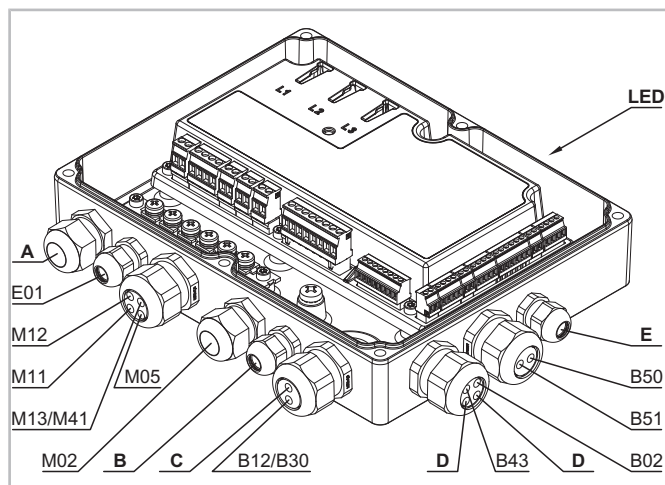


Fig. 3: Affectation des passages de câbles dans le boîtier du module

A	M20 x 1,5 pour 1 câble avec zone de serrage entre Ø 8 et 13 mm prévu pour le raccordement de puissance du module du compresseur
B	M16 x 1,5 pour 1 câble avec zone de serrage entre Ø 5 et 10 mm prévu pour le pressostat haute pression (B10) Si le boîtier du module est plus grand que la boîte de raccordement, ce passage de câble est occupé par le tuyau de câble.
C	1 bouchon de câble Ø 8 mm passage libre
D	2 bouchons de câble Ø 6 mm passages libres
E	M16 x 1,5 pour 1 câble avec zone de serrage entre Ø 5 et 10 mm passage libre

L'illustration représente l'occupation maximale des passages de câbles. Il n'est pas possible d'installer tous les dispositifs périphériques sur tous les compresseurs. Dans ces cas, plus de passages libres sont disponibles. Dans tous les cas, le boîtier du module est fermé avec le degré de protection documenté, voir chapitre Module de compresseur (K03), page 93.

3.6 Caractéristiques techniques d'unité OLM-IQ actionneur/sonde

Dénomination sur la plaque de désignation

- OLM-IQ1 : version pour des compresseurs standard
- OLM-IQ2 : version pour des compresseurs pour des applications transcritiques

Tension de service	
sonde du régulateur de niveau d'huile (B43)	24 V CC, +10%/-15% de CN7:5
vanne magnétique (M41)	230 V CA, +10%/-15%, 50 Hz de CN6:5
Classe de protection	
à l'état monté	IP65
Lieu de stockage	
admis. temp. ambiante	-40°C .. +80°C
Lieu d'emplacement	
admis. temp. d'huile	-40°C .. +80°C
admis. temp. ambiante à M41	-40°C .. +50°C
humidité rel. admis.	bis zu 80%
altitude max. admis.	4000 m
Pressions admissibles à la sonde d'OLM-IQ-AS1	
pression de fonct. max.	60 bar
pression d'essai	66 bar
pression d'éclat.	240 bar
Différence de pression admissible à la vanne magnétique	
différence de press. max.	40 bar
Pressions admissibles à la sonde d'OLM-IQ-AS2	
pression de fonct. max.	120 bar
pression d'essai	132 bar
pression d'éclat.	360 bar
Différence de pression admissible à la vanne magnétique	
différence de press. max.	80 bar

4 Dispositifs périphériques

En fonction de la série de compresseurs, différents dispositifs périphériques peuvent être combinés. Les dispositifs périphériques commandés avec le compresseur sont livrés entièrement assemblés, pré-assemblés ou fournis comme accessoires, selon le dispositif.

Tous les dispositifs périphériques pouvant fonctionner avec le CM-RC-01 et la série de compresseurs correspondante sont énumérés dans ces tableaux : voir chapitre Dispositifs périphériques de compresseurs pour fluides frigorigènes standard, page 97 et voir chapitre Dispositifs périphériques de compresseurs pour les applications R744 transcritiques, page 99. Ces indications sont également valables pour les compresseurs tandem.

Dans les tableaux d'aperçu, les dispositifs périphériques sont classés en fonction de la norme et de l'option.

4.1 Standard

Ces dispositifs périphériques sont fournis en standard avec le module de compresseur et sont indispensables pour le fonctionnement avec CM-RC-01. Ils sont livrés entièrement assemblés et raccordés électriquement lorsque le compresseur respectif est commandé avec CM-RC-01.

Si un module de compresseur est installé ultérieurement, ces composants doivent également être montés et raccordés électriquement au CM-RC-01.

4.2 Options

Un dispositif périphérique étend les capacités de fonctionnement et de contrôle du CM-RC-01. S'il est commandé avec le compresseur, il est livré pré-assemblé et relié électriquement, si possible.

Le dispositif périphérique qui n'est pas assemblé en usine et connecté électriquement doivent toujours être activés avec BEST SOFTWARE, voir chapitre Activer les dispositifs périphériques, page 127.

4.3 Dispositifs périphériques de compresseurs pour fluides frigorigènes standard

Compresseurs à pistons pour fluides frigorigènes standard	2EES-2(Y) ..	4FES-3(Y) ..	4VES-6Y ..	4VE-6Y ..	6JE-22Y ..	8GE-50(Y) ..
	2CES-4(Y)*	4BES-9(Y)	4NES-20(Y)	4NE-20(Y)	6FE-50(Y)	8FE-70(Y)
	2EESH-2Y ..	4FESH-3Y ..		4VEH-7Y ..	6JEH-25Y ..	
	2CESH-4Y*	4BESH-9Y		4NEH-20Y	6FEH-50Y	
				4JE-13Y ..		
				4FE-35(Y)		
				4JEH-15Y ..		
				4FEH-35Y		
Contrôle de la température du moteur (B03 .. B08)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Sonde de température du gaz de refoulement (B02)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Réchauffeur d'huile (E01)	Standard*	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Contrôle d'huile	Standard* : OLC-D1 (B30)	Standard : OLC-D1 (B30)	Standard : OLC-D1 (B30)	Standard : DP-1 (B12)	Standard : DP-1 (B12)	Standard : DP-1 (B12)
Régulateur de niveau d'huile OLM-IQ-AS (B43 et M41)	Option	Option	Option	Option	Option	

Compresseurs à pistons pour fluides frigorigènes standard	2EES-2(Y) ..	4FES-3(Y) ..	4VES-6Y ..	4VE-6Y ..	6JE-22Y ..	8GE-50(Y) ..
	2CES-4(Y)*	4BES-9(Y)	4NES-20(Y)	4NE-20(Y)	6FE-50(Y)	8FE-70(Y)
	2EESH-2Y ..	4FESH-3Y ..		4VEH-7Y ..	6JEH-25Y ..	
	2CESH-4Y*	4BESH-9Y		4NEH-20Y	6FEH-50Y	
				4JE-13Y ..		
				4FE-35(Y)		
				4JEH-15Y ..		
				4FEH-35Y		
Démarrage à vide / régulation de puissance (M11 e M12)	Option : CR11-1 (M12)	Options différentes	Options différentes	Options différentes	Options différentes	Options : CR11-1 (M12) ou CR11-1 et CR11-2
3ème régulateur de puissance (M13)					Option : CR11-3	
Contrôle des limites d'application : transmetteur de haute pression (B50) et transmetteur de basse pression (B51)	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Ventilateur additionnel (M02)	Option	Option	Option	Option	Option	
Refroidissement additionnel (M05) système RI			Option	Option	Option	

Tab. 1: CM-RC-01 : dispositifs périphériques de compresseurs disponibles pour les fluides frigorigènes standard

Le CM-RC-01 peut être monté ultérieurement sur les compresseurs à 2 cylindres 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y) et 2EESH-2Y .. 2CESH-4Y. Dans ce cas, les dispositifs périphériques marqués standard* doivent également être montés. Ils sont absolument nécessaires pour le fonctionnement du CM-RC-01.

Pour la régulation de puissance et/ou le démarrage à vide, il existe différentes options pour les compresseurs à 4 et 6 cylindres : Une seule culasse peut être équipé d'un démarrage à vide (M11) ou avec un régulateur de puissance CR11 (M12), ou en plus la deuxième culasse peut être équipé d'un autre régulateur de puissance CR11 (M11). Pour les compresseurs à 6 cylindres, la troisième culasse peut avoir un autre régulateur de puissance (M13).

Si une culasse est équipée d'un démarrage à vide, elle n'est plus disponible pour la régulation de puissance. Un compresseur à 4 cylindres peut être équipé au maximum de 2 régulateurs de puissance CR11 ou avec un démarrage à vide et un régulateur de puissance supplémentaire.

4.3.1 Accessoires installables ultérieurement

Tous dispositifs périphériques facultatifs peuvent également être installés ultérieurement.

Le CM-RC-01 lui-même peut également être installé ultérieurement aux compresseurs énumérés. Dans ce cas, tous les dispositifs périphériques marqués standard doivent également être installés ou rééquipés. Pour le montage ultérieur et le raccordement électrique, voir les instructions de maintenance KW-231, KW-232 et KW-233 et les instructions vidéo.

4.4 Dispositifs périphériques de compresseurs pour les applications R744 souscritiques

Compresseurs à pistons pour applications R744 souscritiques	4FME-7K/7Z .. 4CME-10K/10Z 4TME-20K/20Z .. 4PME-25K/25Z	6TME-35K/35Z .. 6PME-40K/40Z
Contrôle de la température du moteur (B03 .. B08)	Standard	Standard
Sonde de température du gaz de refoulement (B02)	Standard	Standard
Réchauffeur d'huile (E01)	Standard	Standard
Contrôle d'huile	Standard : OLC-D1 (B30)	Standard : DP-1 (B12)
Régulateur de niveau d'huile OLM (B43 et M41)	Option	Option
Contrôle des limites d'application : transmetteur de haute pression (B50) et transmetteur de basse pression (B51)	Option	Option

Tab. 2: CM-RC-01 : dispositifs périphériques disponibles des compresseurs pour les applications R744 souscritiques

4.5 Dispositifs périphériques de compresseurs pour les applications R744 transcritiques

Avec ces compresseurs, la régulation de puissance assure en même temps un démarrage déchargé. C'est pourquoi les têtes culasses prévues exclusivement

pour le démarrage à vide ne sont pas disponibles. Le compresseur à 8 cylindres est décrit dans l'information technique KT-231 et n'est mentionné ici que par souci d'exhaustivité. Avec moteur à étoile-triangle il est exclusivement disponible avec quatre régulateurs de puissance.

Compresseurs à pistons pour applications R744 transcritiques	4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ	4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z 4JTEU-10LK/ 10LZ .. 4CTEU-30LK/30LZ	6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z 6FTEU-35LK/ 35LZ .. 6CTEU-50LK/50LZ	8FTE-100K/100Z .. 8CTE-140K/140Z avec moteur à étoile-triangle
Contrôle de la température du moteur (B03 .. B08)	Standard	Standard	Standard	Standard
Sonde de température du gaz de refoulement (B02)	Standard	Standard	Standard	Standard
Réchauffeur d'huile (E01)	Standard	Standard	Standard	Standard avec 230 V
Contrôle d'huile	Standard : OLC-D1 (B30)	Standard, selon la version du compresseur : OLC-D1 (B30) ou DP-1 (B12)	Standard : DP-1 (B12)	Standard : DP-1 (B12)
Régulateur de niveau d'huile OLM (B43 et M41)	Option	Option	Option	Option
Régulateur de puissance (M12) ou (M11 et M12)	Options : CRII-1 ou CRII-1 et CRII-2	Options : CRII-1 ou CRII-1 et CRII-2	Options : CRII-1 ou CRII-1 et CRII-2	Standard : CRII-1 à CRII-4

Compresseurs à pistons pour applications R744 transcritiques	4PTE-6K/6Z ..	4JTE-10K/10Z ..	6FTE-35K/35Z ..	8FTE-100K/100Z ..
	4KTE-10K/10Z	4CTE-30K/30Z	6CTE-50K/50Z	8CTE-140K/140Z
	4PTEU-6LK/6LZ ..	4JTEU-10LK/10LZ ..	6FTEU-35LK/35LZ ..	avec moteur à étoile-triangle
	4KTEU-10LK/10LZ	4CTEU-30LK/30LZ	6CTEU-50LK/50LZ	
Contrôle des limites d'application : transmetteur de haute pression (B50) et transmetteur de basse pression (B51)	Option	Option	Option	Option

Tab. 3: CM-RC-01 : dispositifs périphériques disponibles des compresseurs pour les applications R744 transcritiques

4.5.1 Accessoires installables ultérieurement

Sur un compresseur livré avec le CM-RC-01, tous les dispositifs périphériques peuvent être montés ultérieurement, à l'exception des contrôleurs de puissance.

Le CM-RC-01 lui-même peut être adapté aux compresseurs à 4 et 6 cylindres mentionnés. Dans ce cas, tous les dispositifs périphériques marqués standard doivent

également être installés ou rééquipés. Toutefois, le contrôle de puissance et les transmetteurs de haute et basse pression (B50 et B51) pour la contrôle des limites de l'application ne peuvent pas être montés ultérieurement. L'unité actionneur/sonde du contrôleur de niveau d'huile OLM-IQ-AS (B43 et M41) peut être monté ultérieurement.

4.6 Croquis cotés des compresseurs pour fluides frigorigènes standard avec CM-RC-01

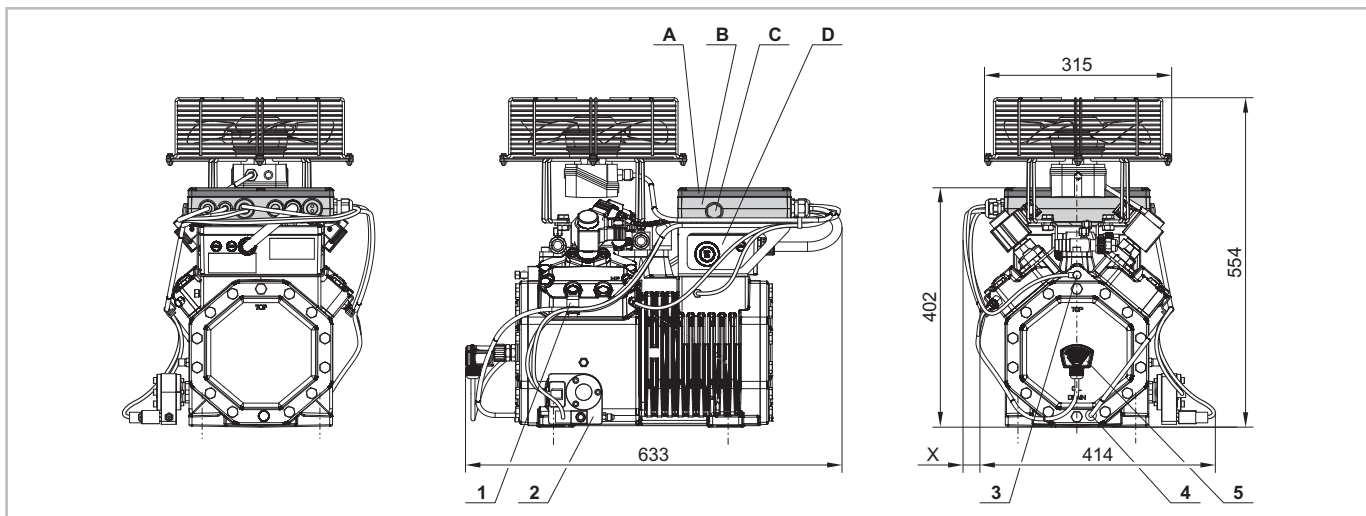


Fig. 4: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) et 4FESH-3Y .. 4BESH-9Y avec tous les options du CM-RC-01.

Les dimensions des compresseurs 4VES-6Y .. 4NES-20(Y) avec CM-RC-01 diffèrent de manière similaire de chaque version standard du compresseur.

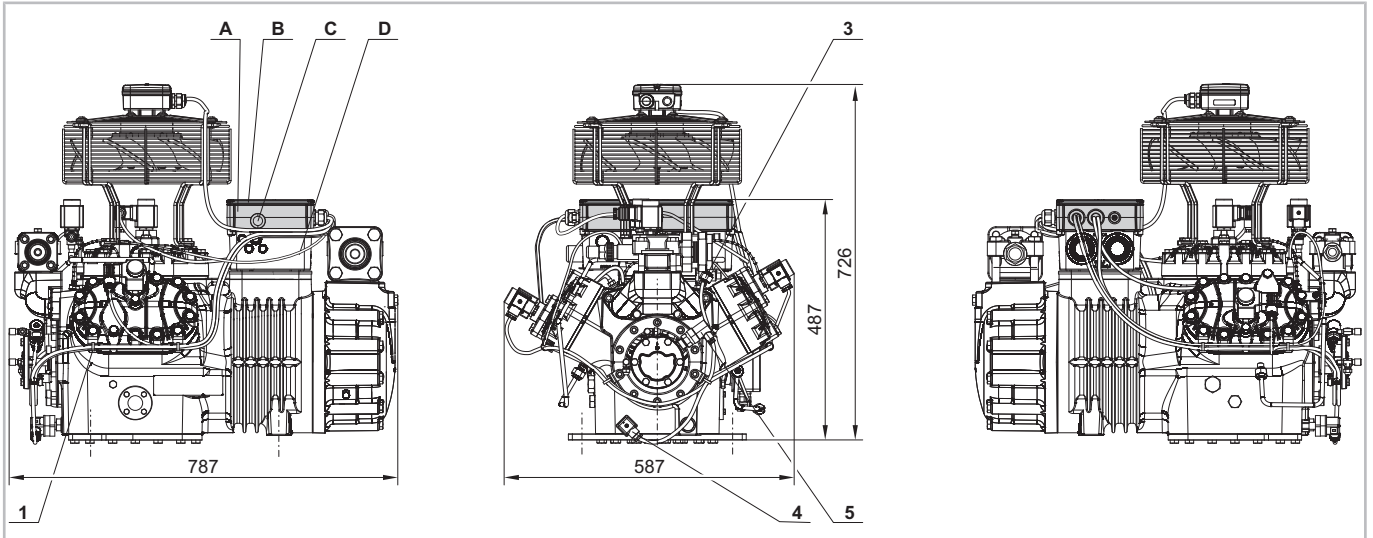


Fig. 5: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y) et 6JEH-25Y .. 6FEH-50Y avec tous les options du CM-RC-01, mais sans OLM-IQ-AS.

Les dimensions des compresseurs 4VE-6Y .. 4FE-35(Y) et 4VEH-7Y .. 4FEH-35Y avec CM-RC-01 diffèrent de manière similaire de chaque version standard du compresseur.

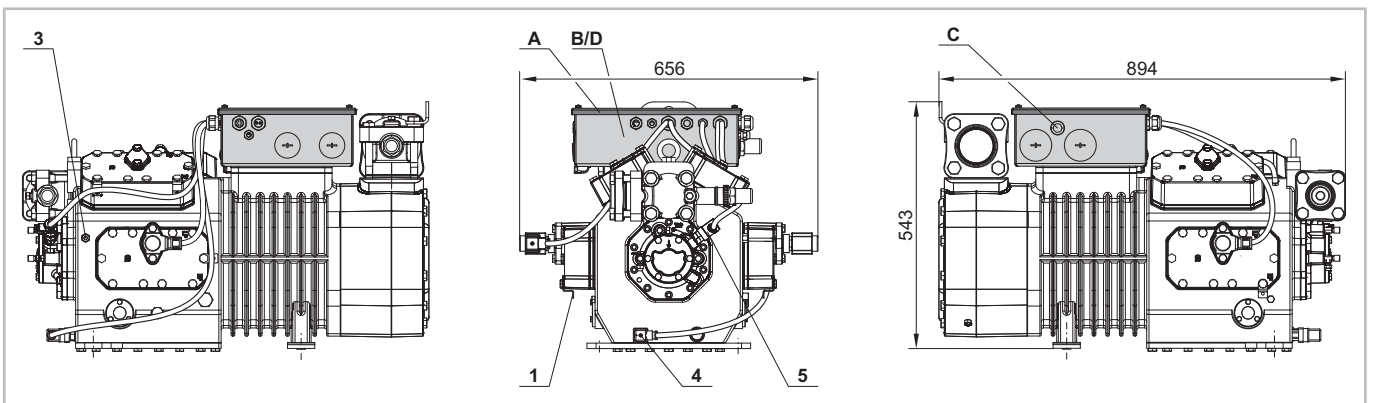


Fig. 6: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y) avec tous les options du CM-RC-01. Les câbles des les deux transmetteurs de pression ne sont pas représentés.

Positions de raccordement

A	Couvercle de boîte de raccordement
B	Boîtier de module
C	Voyant DEL
D	Boîte de raccordement
X	Espace de montage pour câbles

Positions de raccordement

1	Support de câbles
2	OLM-IQ-AS
3	Position de raccordement du pressostat haute pression
4	Réchauffeur d'huile
5	Contrôle d'huile OLC-D1 ou DP-1

4.7 Croquis coté des compresseurs pour les applications R744 transcritiques avec CM-RC-01

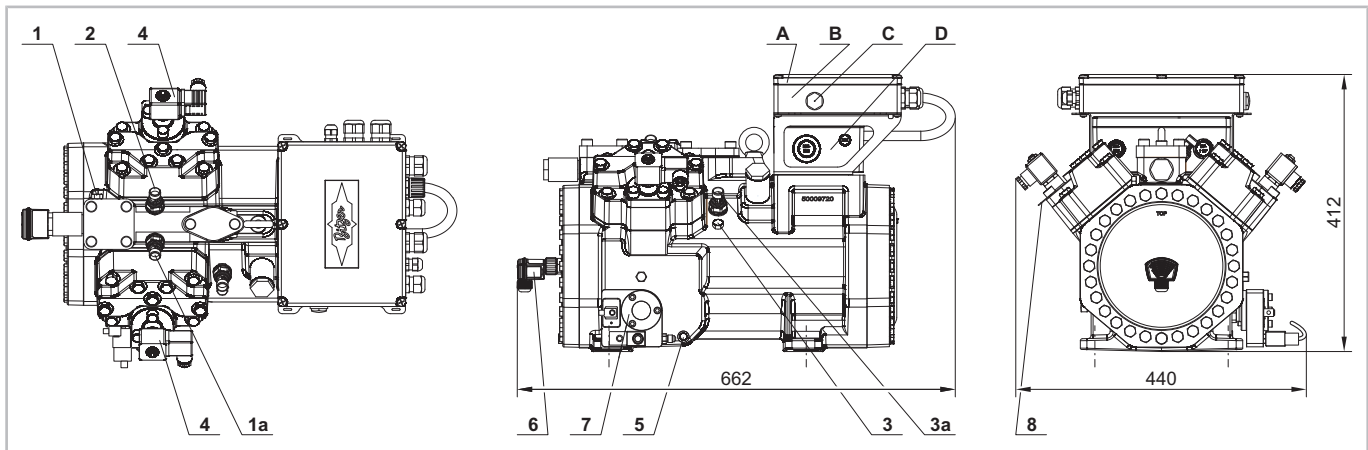


Fig. 7: 4PTE-6K/6Z .. 4KTE-10K/10Z et 4PTEU-6LK/6LZ .. 4KTEU-10LK/10LZ avec tous les options du CM-RC-01. Représentation sans câbles.

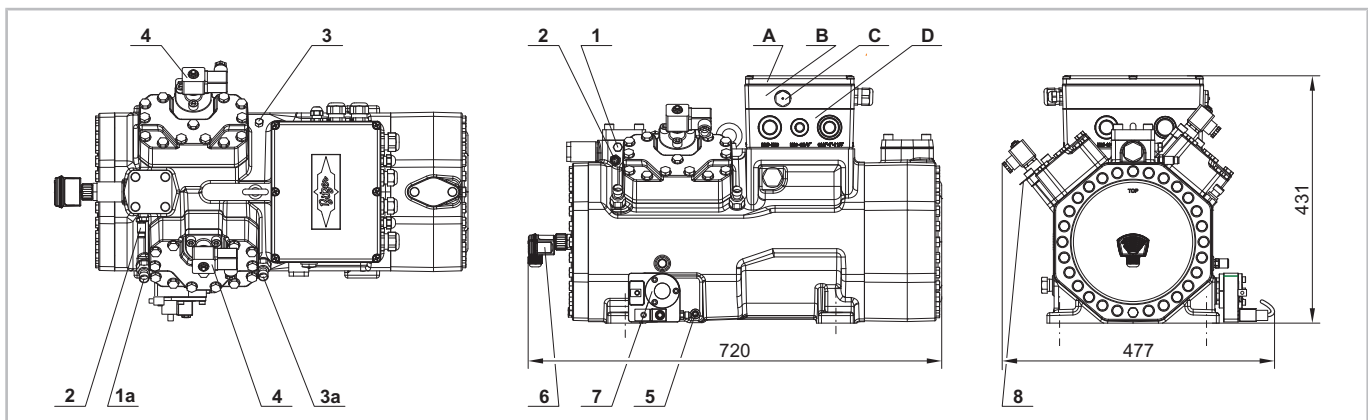


Fig. 8: 4JTE-10K/10Z .. 4CTE-30K/30Z et 4JTEU-10LK/10LZ .. 4CTE-30LK/30LZ avec tous les options du CM-RC-01. Représentation sans câbles. Le croquis présente le contrôle d'huile avec OLC-D1. Comme alternative un autre couvercle de palier avec DP-1 est possible, voir compresseurs à 6 cylindres.

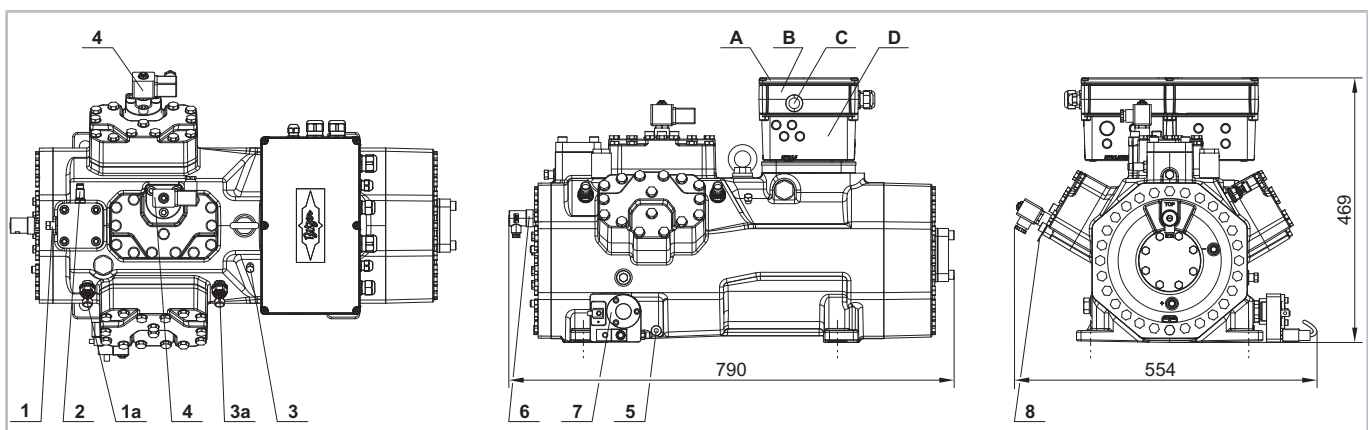


Fig. 9: 6FTE-35K/35Z .. 6CTE-50K/50Z et 6FTEU-35LK/35LZ .. 6CTE-50LK/50LZ avec tous les options du CM-RC-01. Représentation sans câbles.

Positions de raccordement

A Couvercle de boîte de raccordement

Positions de raccordement

B Boîtier de module

Positions de raccordement	
C	Voyant DEL
D	Boîte de raccordement
1	Position de raccordement du pressostat haute pression
1a	Transmetteur de haute pression
2	Sonde de température du gaz de refoulement
3	Position de raccordement du pressostat basse pression
3a	Transmetteur de basse pression
4	Régulateur de puissance
5	Réchauffeur d'huile
6	Contrôle d'huile OLC-D1 ou DP-1
7	OLM-IQ-AS
8	Support de câbles

4.8 Le système RI

Le système RI est une fonction opérationnelle du CM-RC-01. Il injecte le fluide frigorigène liquide selon les besoins, assurant ainsi les limites d'application thermique pendant la réfrigération à basses températures, par exemple avec les fluides frigorigènes R407A, R407F, R448A et R449A.

Lorsqu'une température de gaz de refoulement définie est dépassée, le fluide frigorigène liquide est injecté directement dans la chambre du gaz aspiré du compresseur via le gicleur d'injection RI. Là, il s'écoule contre les parois chaudes du cylindre. Le fluide frigorigène liquide s'évapore, refroidit la surface du cylindre et abaisse simultanément la température du gaz d'aspiration surchauffé entrant dans le moteur. Même avec une compression monoétagée, une température de gaz de refoulement suffisamment basse est maintenue. En cas de refroidissement insuffisant ou de conditions de fonctionnement extrêmes, le CM-RC-01 arrête le compresseur via le contrôle de la température du gaz de refoulement.

La version et la commande du circuit frigorifique ont une influence significative sur les cycles d'injection et donc sur le rendement global de l'installation : la surchauffe du gaz d'aspiration et la différence entre la pression de condensation et la pression du gaz d'aspiration doivent être maintenues aussi bas que possible dans les limites d'application. Veiller à ce que la surchauffe du gaz d'aspiration soit au minimum nécessaire.

Tenir compte de ces points lors de la planification de l'installation :

- Maintenir les sections de tuyaux courtes.
- Maintenir la perte de pression dans tous les composants aussi faible que possible.
- Maintenir la différence de température aussi faible que possible :
 - Veiller à ce que le givrage de l'évaporateur soit faible.
 - Garder le condenseur propre.
- Maintenir la température de condensation basse d'une manière contrôlée.

4.8.1 Equipement minimum pour le système RI

Un compresseur peut être opéré avec le système RI comme seul dispositif périphérique optionnel du CM-RC-01. Un ventilateur additionnel n'est pas nécessaire. Cependant, il permet un fonctionnement dans une gamme plus large. Voir BITZER SOFTWARE pour les limites d'application.

4.8.2 Intégration du système RI dans le circuit frigorifique

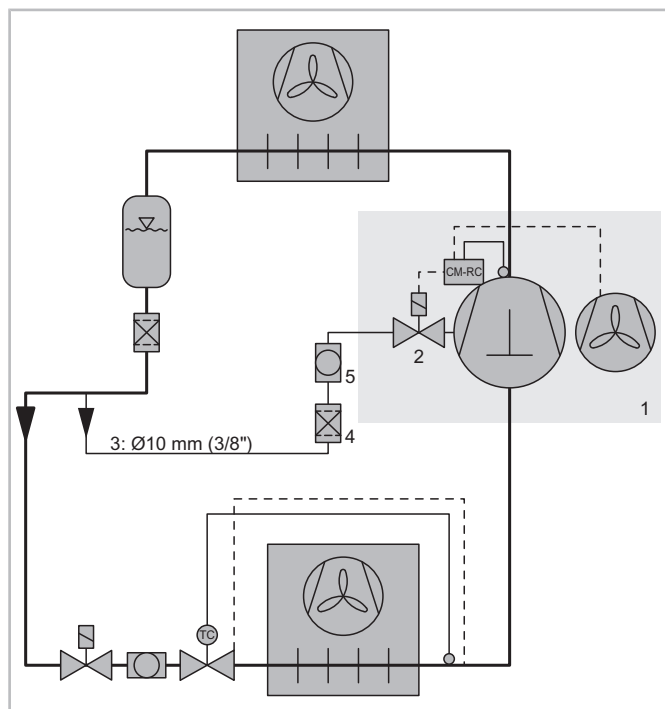


Fig. 10: Circuit frigorifique avec système RI

- | | |
|---|--|
| 1 | Compresseur avec CM-RC-01, vanne d'injection RI, sonde de température du gaz de refoulement et ventilateur additionnel en option |
| 2 | Vanne d'injection RI |
| 3 | Tuyau entre la conduite de liquide et la vanne d'injection RI |
| 4 | Filtre déshydrateur |
| 5 | Voyant |

Le système RI nécessite un tuyau supplémentaire (3).

- ▶ Installer le tuyau de la conduite de liquide à la vanne d'injection RI (2) sur le compresseur (1), Ø 10 mm ou 3/8".
- ▶ Faire d'abord passer ce tuyau vers le bas à partir d'une section horizontale de la conduite de liquide. Ceci assure une alimentation en liquide sans bulles.
- ▶ Installer le filtre déshydrateur (4). Ceci protège la vanne d'injection RI et le compresseur.
- ▶ Un voyant (5) peut également être installé. Ceci permet de vérifier visuellement si le fluide frigorigène liquide est exempt de bulles.
- ▶ Isoler la conduite du gaz d'aspiration.

4.9 L'OLM-IQ

L'OLM-IQ est un contrôleur de niveau d'huile à la logique optimisée. Il s'agit d'une option pour la plupart des compresseurs équipés du CM-RC-01. Il peut être installé en complément ou en alternative à la contrôle de l'huile.

L'OLM-IQ lui-même se compose de l'unité actionneur/sonde OLM-IQ-AS (B43 et M41) et de la logique du CM-RC-01 auquel l'unité est connectée. Cette unité se compose de deux éléments : la sonde de niveau d'huile (B43), qui est monté dans le compresseur à la place du voyant, et une vanne magnétique intégrée (M41). Les données mesurées par l'unité actionneur/sonde sont évaluées par le CM-RC-01. Le module compresseur commute la vanne magnétique OLM. Ce contrôle du niveau d'huile reste actif même pendant l'arrêt du compresseur.

La sonde de niveau d'huile dans le voyant fonctionne avec un flotteur qui fournit un signal continu. Cette mesure est indépendante des sources d'erreur optiques telles que l'incidence oblique de la lumière et peut également déterminer de manière très fiable le niveau d'huile en cas de mousse d'huile.

Le raccord d'huile doit être alimenté en permanence en huile sans bulles. C'est une condition préalable pour que l'OLM-IQ fonctionne correctement.

5 Fonctions de commande et de contrôle/ surveillance

5.1 Fonctions opérationnelles

Ce chapitre décrit toutes les fonctions opérationnelles, y compris celles qui sont optionnelles et celles qui ne sont pas disponibles pour chaque version du compresseur.

5.1.1 Régulation de puissance CRII

Le CM-RC-01 ajuste la puissance du compresseur de manière quasi continue en fonction de la valeur de consigne du régulateur supérieur de l'installation. Pour ce faire, il commute les vannes magnétiques CRII. La puissance résiduelle minimale possible dépend de la configuration du compresseur. La valeur de consigne est transmise soit comme signal analogique à CN13, soit via Modbus à CN14.

Les compresseurs, dont chaque culasse est équipée d'un régulateur de puissance CRII, sont ainsi contrôlés entre pleine charge et 10% de charge partielle. Il s'agit de compresseurs à 4 cylindres avec deux régulateurs de puissance installés et de compresseurs à 6 cylindres avec trois régulateurs.

Les compresseurs à 8 cylindres pour des fluides frigorigènes standard peuvent être équipés d'un maximum de deux régulateurs de puissance. Leur plage de régulation se situe alors entre la pleine charge et 50%.

Les compresseurs pour les applications R744 transcritiques peuvent être équipés d'un maximum de 2 régulateurs de puissance. Les modèles à 4 cylindres peuvent être contrôlés entre pleine charge et 10% de charge partielle, les modèles à 6 cylindres entre pleine charge et 33% de charge partielle.

Le fonctionnement du compresseur à capacité réduite n'est autorisé que dans les limites d'application en charge partielle pour le fluide frigorigène sélectionné. Pour les limites d'application, voir BITZER SOFTWARE ou les informations techniques KT-101 en cas des compresseurs pour fluides frigorigènes standard et KT-102 pour les applications R744 transcritiques.

Signal analogique avec caractéristique de la valeur nominale MIN .. MAX

Le compresseur démarre au moment où la commande de démarrage est transmise par le régulateur supérieur (K01). Le signal règle la régulation de puissance de manière linéaire entre la pleine charge et la charge partielle minimale. Il est également possible de définir dans BEST SOFTWARE une puissance maximale inférieure à la pleine charge pour 10 V et un minimum au-dessus de la charge partielle minimale pour 0 V.

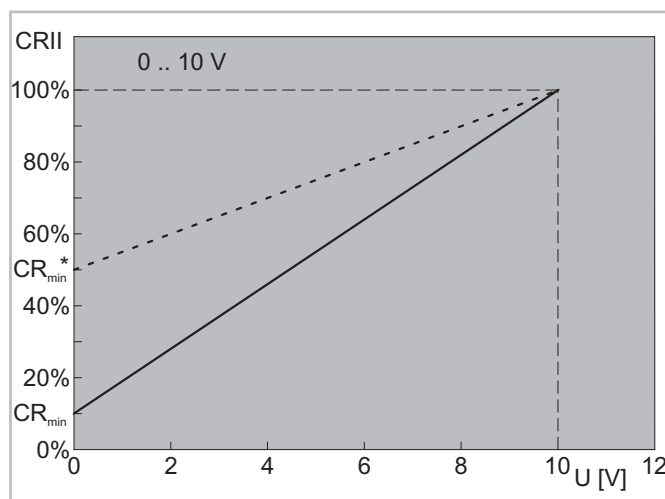


Fig. 11: Caractéristiques de la valeur nominale standard (MIN .. MAX) à partir de la version de micrologiciel 2.5.248.00

Signal analogique avec caractéristique de la valeur nominale 0 .. MAX

Le compresseur démarre au moment où la commande de démarrage est transmise par le régulateur supérieur (K01) et une tension d'au moins 0,1 V est appliquée à l'entrée du signal du module de compresseur. Le signal est converti de manière directement proportionnel en une sollicitation de puissance. Si le signal est inférieur à la charge partielle minimale, le compresseur fonctionne à charge partielle minimale.

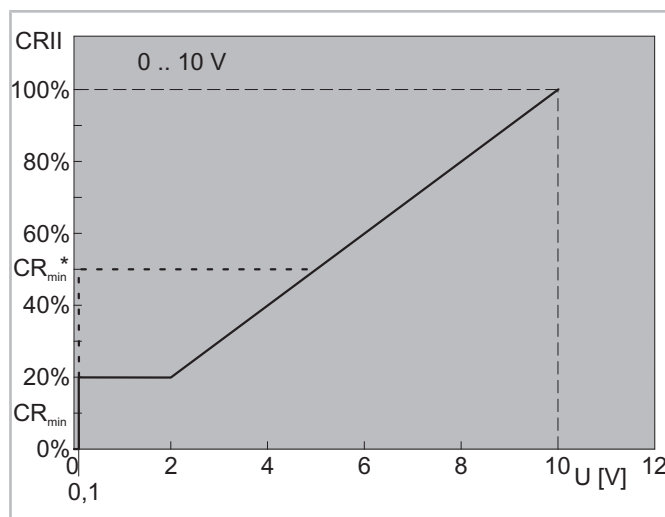


Fig. 12: Caractéristique de la valeur nominale alternative (0 .. MAX) à partir de la version 2.5.248.00 du micrologiciel et caractéristique de la valeur nominale standard dans toutes les versions précédentes du micrologiciel.

5.1.2 Démarrage à vide SU

Le module de compresseur commute la vanne magnétique et assure un démarrage équilibré du compresseur.

Lorsque le démarrage à vide est installé, une culasse en moins est disponible pour la régulation de puissance. La plage de régulation de puissance est réduite en conséquence.

5.1.3 Refroidissement du compresseur

Le module de compresseur met en marche le ventilateur additionnel à partir d'une température de gaz de refoulement de 120°C et l'éteint à 100°C. Lorsque la température du gaz de refoulement atteint 135°C, le RI est d'abord activé de manière intermittente, à partir de 140°C en fonctionnement permanent. Tant que le RI est actif, le compresseur ne peut être utilisé que dans la plage de charge partielle supérieure. La limite est de 50% pour les compresseurs à 4 cylindres et de 66% pour les compresseurs à 6 cylindres.

Dans la plage de charge partielle en dessous de 50%, le module active le ventilateur additionnel pour le refroidissement du moteur des compresseurs à 4 cylindres de 4FES(H)-3(Y) à 4NE(S)(H)-20(Y) à une température de gaz de refoulement de 90°C et le désactive à 70°C. Avec les compresseurs à 4 cylindres de 4JE(H)-13Y à 4FE(H)-35(Y) en dessous de 50% de charge partielle et des compresseurs à 6 cylindres en dessous de 33% de charge partielle, le module active le ventilateur à 70°C et le désactive à 50°C. Si nécessaire, le module active le refroidissement additionnel au-dessus de ces limites.

5.1.4 Réchauffeur d'huile

Lorsque le compresseur est à l'arrêt, le module de compresseur allume et éteint le réchauffeur d'huile pendant le fonctionnement.

5.1.5 Activer et désactiver les contacteurs du moteur lors de démarrage du compresseur

Le module de compresseur commande les temps d'activation et de désactivation des contacteurs du moteur.

Moteur à bobinage partiel : Le contact de CN2:2 ferme 1 s après le signal de démarrage. Le contact de CN2:1 ferme 0,5 s après. Les deux contacts restent fermés jusqu'à ce que le compresseur soit arrêté.

Moteur à étoile-triangle : Le contact de la borne CN2:2 ferme 1 s après le signal de démarrage et ouvre après 1,5 autres secondes. Le contact de la borne CN2:1 ferme 1,5 s après le signal de démarrage et reste fermé jusqu'à ce que le compresseur soit arrêté.

Moteur à démarrage direct : Le contact de la borne CN2:2 ferme 1 s après le signal de démarrage et ouvre lorsque le compresseur est arrêté. Le contact de la borne CN2:1 n'est pas utilisé.

L'affectation des bornes sélectionnée pour le module empêche un court-circuit si la commande du relais temporisé réglée sur le module ne correspond pas au moteur utilisé. Régler la commande du relais temporisé en fonction du moteur utilisé voir chapitre Sélectionner la fonction de démarrage du moteur, page 127.

5.2 Fonctions de contrôle et de protection

Le module de compresseur contrôle les signaux de plusieurs sondes :

überwachte Funktion	Messfühler
Motortemperatur (Standard)	Motortemperaturfühler (B03 .. B08)
Druckgastemperatur (Standard)	Druckgastemperaturfühler (B02)
Einsatzgrenzen (Option): Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur	Nieder- und Hochdruckmessumformer (B51 und B50)
Niederdruck (Option)	Niederdruckmessumformer (B51)
Hochdruck (Option)	Hochdruckmessumformer (B50)
Alimentation en huile (standard)	Contrôle du niveau d'huile avec OLC-D1 (B30) ou Contrôle de la pression différentielle d'huile avec DP-1 (B12)
Niveau d'huile dans compresseur (option)	OLM-IQ-AS (B43)
Fréquence d'enclenchements du compresseur (standard)	intégrée dans CM-RC-01

Le module de compresseur compare les valeurs mesurées avec les données programmées. Il émet des messages via Modbus et signale la condition de fonctionnement par l'intermédiaire de DEL de différentes couleurs. En cas de fonctionnement en dehors des limites d'application, manque d'huile ou de température excessive du moteur, le compresseur est arrêté, voir chapitre Fonctions contrôlées, page 124. Le module émet des avertissements si le compresseur démarre trop souvent ou si la durée de marche au minimum ou la période d'arrêt minimum ne sont pas atteintes.

Lorsque l'OLM-IQ-AS est utilisé, le contrôle d'alimentation en huile n'est pas obligatoire. Il offre toutefois une protection supplémentaire.

6 Montage des dispositifs périphériques inclus

Ce chapitre décrit les interventions dans le circuit frigorifique. Une expertise en réfrigération est requise pour ce travail.

Convertir de préférence le compresseur avant de le monter dans l'installation frigorifique.



AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !



Après le montage de nouveaux composants tels que la sonde de température du gaz de refoulement, le transmetteur de pression, le gicleur d'injection ou la vanne d'injection :



AVERTISSEMENT

Risque de blessures graves. Le nouveau composant peut se détacher brusquement.
Vérifier les filetages.
Visser le nouveau composant soigneusement.
Respecter les couples de serrage !
Avant la mise en service, effectuer un essai d'étanchéité !

Après le montage de tous les composants :



AVIS

Du fluide frigorigène ou de l'huile peut s'échapper après des travaux d'installation sur le compresseur.
Effectuer un essai d'étanchéité avant la mise en service !

6.1 Monter les composants pour le contrôle des limites d'application

Les transmetteurs de haute et basse pression B50 et B51 fournissent les données de mesure pour le contrôle des limites d'application. Les composants sont livrés en tant qu'accessoire si l'option « Protection de la plage d'application » a été commandée.



AVIS

Des données de mesure incorrectes entraînent une défaillance du compresseur.
Ne pas échanger les transmetteurs de haute et basse pression.

- Respecter le marquage sur les transmetteurs de pression.

- ▶ Ne mélanger pas les câbles lors de leur raccordement !

6.1.1 Compresseurs pour des fluides frigorigènes standard

- Transmetteurs de haute pression B50
 - marquage : HP ou 2CP5-71-47
 - filetage: 1/8-27 NPTF
 - position de raccord 1 (HP)
Si le pressostat haute pression est prévu à cette position, les deux composants sont alors montés ici via un raccord en T.
- Transmetteurs de basse pression B51
 - marquage : LP ou 2CP5-71-49
 - filetage: 1/8-27 NPTF
 - position de raccord 3 (LP)

Positions de raccord voir instruction de service KB-104, chapitre Montage, raccords, positions 1 (HP) et 3 (LP) ou voir chapitre Croquis cotés, page 100.

Couples de serrage voir fiche AW-100 ou voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 128.

Montage du transmetteur de haute pression

- ▶ Retirer le bouchon au position 1 (HP).
- ▶ Contrôler le filetage.
- ▶ Monter une pièce en T avec des filetages 1/8-27 NPTF.
- ▶ Raccorder le transmetteur de haute pression et le pressostat haute pression à la pièce en T.
- ▶ Il est également possible de raccorder le transmetteur de haute pression à la conduite de liquide directement après le réservoir.

Montage du transmetteur de basse pression

- ▶ Retirer le bouchon au position 3 (LP).
- ▶ Contrôler le filetage.
- ▶ Visser le transmetteur de basse pression.
- ▶ Ou si un pressostat basse pression doit être raccordé : Monter à cet endroit une pièce en T avec des filetages 1/8-27 NPTF et y raccorder le transmetteur de basse pression et le pressostat basse pression.

6.1.2 Compresseurs pour R744

- Transmetteur de haute pression B50 pour des applications R744 transcritiques
 - marquage : HP
 - filetage : 3/8-24 UNF
 - position de raccord 1a (HP)
- Transmetteur de haute pression B50 pour des applications R744 souscritiques avec des pressions d'arrêt élevées
 - marquage : LP
 - filetage : 1/2-20 UNF
 - position de raccord 1a (HP)
 - C'est en raison de ce niveau de pression que avec ces compresseurs un transmetteur de pression avec marquage LP et filetage 1/2-20 UNF est également utilisé du côté haute pression.
- Transmetteur de basse pression B51
 - marquage : LP
 - filetage : 1/2-20 UNF
 - position de raccord 3a (LP)

Positions de raccord voir instruction de service KB-130, chapitre Montage, raccords, positions 1a (HP) et 3a (LP) ou voir chapitre Croquis coté, page 102.

Montage des transmetteurs

- ▶ Retirer les bouchons au position 1a (HP) et 3a (LP).
- ▶ Contrôler les filetages.
- ▶ Mettre en place le joint en cuivre.
- ▶ Visser les transmetteurs de pression.

Couples de serrage voir fiche AW-100 ou voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 128.

6.2 Montage d'un ventilateur additionnel (M02)

Si un ventilateur additionnel a été commandé, les pieds de ventilateur sont montés sur les têtes de cuillasses à la livraison.

- ▶ Dévisser le panier du ventilateur. Voir l'information technique KT-140 ci-jointe.

6.3 Montage du système RI

Le système RI se compose des éléments suivants :

- 1 vanne d'injection RI avec prise de courant du dispositif et câble pour CM-RC-01
- 1 gicleur d'injection RI pour compresseurs à 4 cylindres
2 gicleurs d'injection RI avec conduite de liaison pour compresseurs à 6 cylindres
- Fonctionnement via le CM-RC-01

Le système RI peut également être installé ultérieurement.

Couples de serrage voir fiche AW-100 ou voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 128.

Outils nécessaires

- Clé polygonale ouverte
- Clé dynamométrique

Montage du système RI

- ▶ Retirer les bouchons au(x) point(s) d'injection. 1 bouchon pour compresseurs à 4 cylindres et 2 bouchons pour compresseurs à 6 cylindres. Position(s) voir instruction de service, chapitre Montage, raccords, position(s) 4 (CIC).
- ▶ Monter le(s) gicleur(s) d'injection RI. Couple de serrage voir KW-100.
- ▶ Retirer l'écrou-raccord et le capuchon d'étanchéité de tous les gicleurs d'injections RI.
- ▶ Pour les compresseurs à 4 cylindres : visser la vanne d'injection RI sur le gicleur d'injection RI. Orienter l'entrée du tuyau dans la direction opposée à celle de la boîte de raccordement. Bien serrer la vis à l'extrémité de la conduite de liaison en tenant le gicleur d'injection RI.
Pour les compresseurs à 6 cylindres : visser les extrémités de la conduite de liaison en forme de fourche sur un gicleur d'injection RI. Serrer les vis aux extrémités de la conduite de liaison en les maintenant contre le gicleur d'injection RI. Orienter l'entrée du tuyau parallèlement à la conduite du gaz de refoulement.
- ▶ Fixer la conduite de liaison près de la vanne avec une agrafe de serrage pour éviter les vibrations. Pour ce faire, visser une tôle de fixation pour l'agrafe de serrage sous la prochaine vis à tête cylindrique.
- ▶ Pour les compresseurs à 6 cylindres : fixer une deuxième tôle de fixation sur la tête de culasse laté-

rale directement sous le deuxième coude de la partie la plus longue de la conduite de liaison. Fixer ici aussi la conduite de liaison à l'aide d'une agrafe de serrage.

6.4 Monter l'OLM-IQ-AS (B43 et M41)

L'OLM-IQ est livré pré-assemblé et entièrement connecté électriquement s'il est commandé avec le compresseur. L'OLM-IQ-AS est monté à la place du voyant lors d'un montage ultérieur. Le niveau d'huile dans le compresseur se trouve dans la zone du voyant.

- ▶ Poser le compresseur en position inclinée avant de démonter le voyant.
- ▶ Pour les compresseurs déjà montés : Pomper l'huile ou mettre à disposition un bac à huile. Compléter cette huile après le montage.
- ▶ Selon le type d'huile, éviter l'entrée d'air dans le compresseur et ne pas réutiliser l'huile vidangée.



AVIS

Endommagement du compresseur dû à une huile pour machines frigorifiques décomposée. L'humidité est liée chimiquement dans l'huile synthétique et ne peut pas être évacuée par la mise sous vide.

Il faut agir avec une précaution extrême : Éviter l'introduction d'air dans l'installation et le bidon d'huile.

N'utiliser que des bidons d'huile toujours fermés par le bouchon d'origine !

Cela concerne toutes les huiles qui ne sont pas des huiles minérales, par ex. huile polyolester (huile POE), huile polyalcyène glycol (huile PAG) et huile d'éther polyvinylique (huile PVG).

Le montage ultérieur diffère en fonction du voyant.

Couples de serrage voir fiche AW-100 ou voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 128.

Montage en place d'un voyant avec bride d'étanchéité

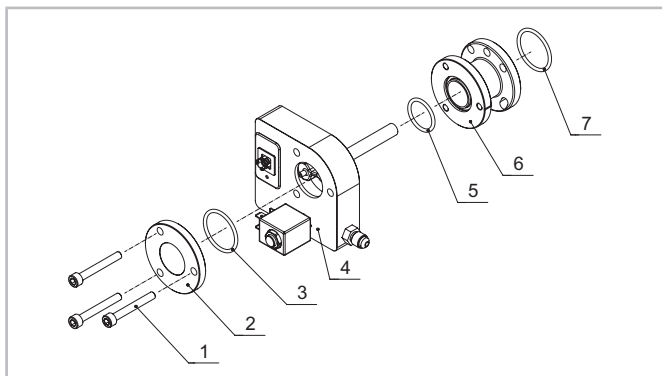


Fig. 13: Montage d'OLM-IQ-AS que remplace un voyant avec bride d'étanchéité

- ▶ Enlever le voyant et le joint d'étanchéité.
- ▶ Vérifier et nettoyer les filetages.
- ▶ Vérifier toutes les surfaces d'étanchéité des composants et nettoyer si nécessaire.
- ▶ Placer le joint annulaire (3) dans le voyant (2).
- ▶ Placer les joints annulaires (5) et (7) dans la bride adaptateur (6).
- ▶ Orienter la bride adaptateur conformément à l'illustration : Placer le côté avec les cinq trous directement contre le boîtier du compresseur. Aligner le marquage de la bride adaptateur vers la droite.
- ▶ Fixer la bride adaptateur avec l'unité actionneur/sonde (4) et le voyant (2).
- ▶ Aligner l'unité unité actionneur/sonde exactement à l'horizontale lorsque le compresseur est monté. Déviation angulaire du bord supérieur par rapport à l'horizontale : maximum 1°.
- ▶ Serrer les vis (1) en plusieurs étapes.

Montage en place d'un voyant à visser

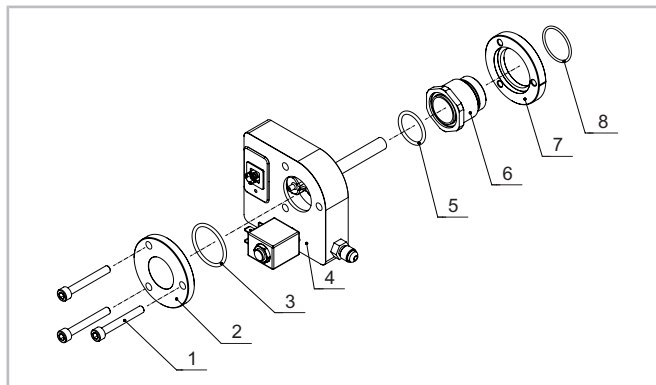
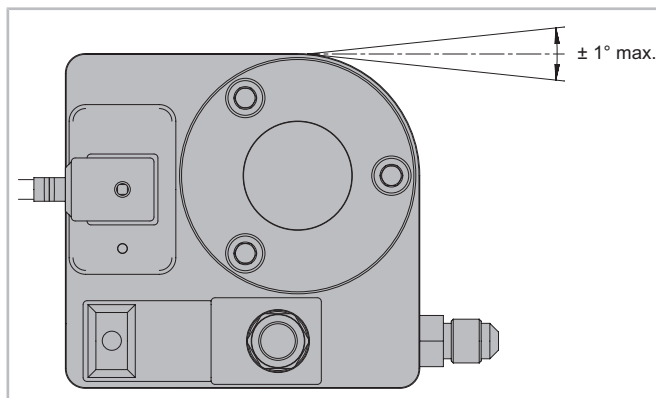


Fig. 14: Montage d'OLM-IQ-AS que remplace un voyant à visser

- ▶ Enlever le voyant et le joint d'étanchéité.
- ▶ Vérifier et nettoyer les filetages.
- ▶ Vérifier toutes les surfaces d'étanchéité des composants et nettoyer si nécessaire.
- ▶ Placer le joint annulaire (5) dans l'adaptateur à vis (6).
- ▶ Placer la bague d'adaptation (7) et le joint (8) sur l'adaptateur à vis.
- ▶ Visser l'adaptateur à vis.
- ▶ Fixer l'unité actionneur/sonde (4) avec le joint annulaire (3) et le voyant (2). Aligner le marquage de la bague d'adaptation vers la droite.
- ▶ Aligner l'unité unité actionneur/sonde exactement à l'horizontale lorsque le compresseur est monté. Déviation angulaire du bord supérieur par rapport à l'horizontale : maximum 1°.
- ▶ Serrer les vis (1) en plusieurs étapes.



7 Raccordement électrique

Laisser le module de compresseur sous tension lorsque le moteur est à l'arrêt. Le module allume le réchauffeur d'huile si nécessaire. Cela garantit le pouvoir lubrifiant de l'huile même après un arrêt prolongé.

Ne couper l'alimentation électrique du module de compresseur que si un arrêt prolongé du compresseur est prévu ou à des fins de maintenance.

7.1 Représentation des composants et des câbles

Composants

- Contenu de la livraison standard
Ces composants sont grisés dans les schémas de principe, légèrement plus foncés que les composants optionnels.
- Les composants disponibles en option sont remplis en gris clair.
- Les composants qui ne font pas partie de la gamme BITZER sont remplis en blanc.
- Les options de compresseur qui ne sont pas connectées via le module sont en pointillés.

Raccordement du moteur dans la boîte de raccordement

Les plaques à bornes des compresseurs varient en fonction de la puissance du moteur. C'est pourquoi le raccordement du moteur n'est représenté que de manière schématique et entouré d'une ligne pointillée. Un autocollant à l'intérieur du couvercle de la boîte de raccordement décrit en détail le raccordement du moteur.

7.2 Schéma de principe pour le démarrage en bobinage partiel

Schéma de principe d'un compresseur à 4 cylindres entièrement équipé pour des fluides frigorigènes standard avec ces dispositifs périphériques : deux transmetteurs de pression, ventilateur additionnel, système RI, OLM-IQ et deux vannes magnétiques, soit pour 2 régulateurs de puissance CR11, soit pour démarrage à vide plus un régulateur de puissance CR11, voir figure 15, page 113.

La désignation des bornes K2control et K1control sur CN2 correspond aux raccordements des contacteurs de moteur K2 = Q03 et K1 = Q02.

7.3 Schéma de principe pour le démarrage étoile-triangle

Dans le schéma de principe voir figure 16, page 114, le raccordement électrique d'un compresseur à 6 cylindres entièrement équipé pour des fluides frigorigènes standard est montré : deux transmetteurs de pression, ventilateur additionnel, système RI et trois vannes magnétiques, soit pour 3 régulateurs de puissance CR11, soit pour démarrage à vide plus 2 régulateurs de puissance CR11.

Dans le cas d'un démarrage étoile-triangle, les contacteurs du moteur sont raccordés façon différente que dans le cas d'un démarrage en bobinage partiel. Effectuer les raccordements conformément au schéma de principe !

7.4 Schéma de principe pour le fonctionnement avec convertisseur de fréquences (CF)

En mode CF, tous les contacteurs, y compris le contacteur principal et le dispositif de protection contre les surcharges, peuvent être supprimés si le CF est équipé de la fonction STO, voir figure 17, page 115. Des dispositifs périphériques en option : deux transmetteurs de pression, ventilateur additionnel, système RI et OLM-IQ.

Programmer le convertisseur de fréquences de manière à ce que le compresseur fonctionne dans la plage de fréquences autorisées. Lors de la mise en service, vérifier soigneusement que l'installation ne présente pas de vibrations anormales dans toute la gamme de fréquences et exclure les fréquences critiques. Le fonctionnement avec un démarreur en douceur est possible de manière analogue. Pour plus d'informations, voir document en ligne KT-420.

Le signal de sortie de la chaîne de sécurité est appliqué à la borne CN2:2 marquée K1control.

7.5 Schéma de principe pour le démarrage direct

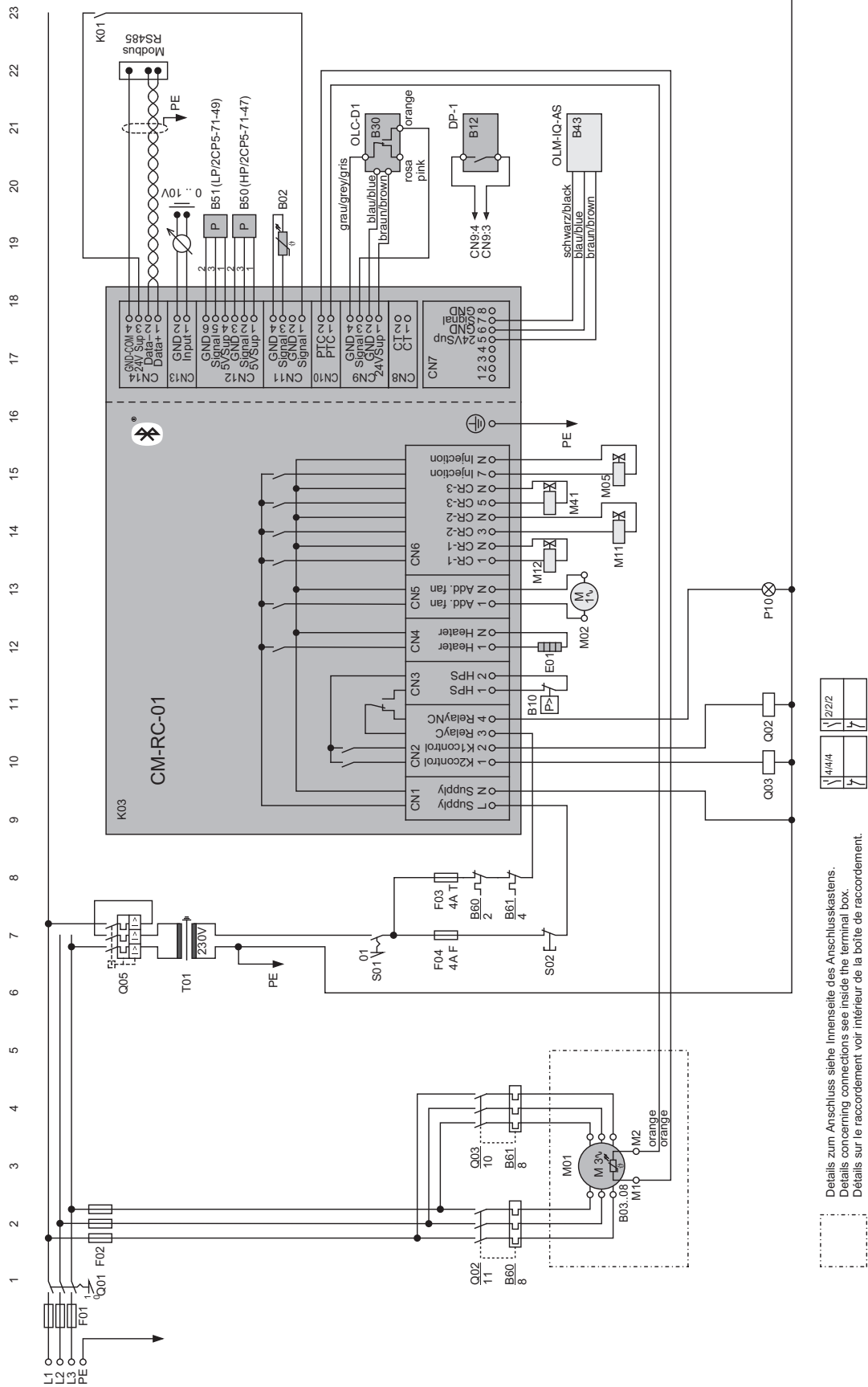
Un ECOLINE+ entièrement équipé montre l'exemple de démarrage direct. Il s'agit d'un compresseur à 4 cylindres pour les applications R744 transcritiques avec moteur à aimant permanent à démarrage direct (moteur LSPM) en raccordement étoile et ces dispositifs périphériques en option : deux transmetteurs de pression, OLM-IQ et deux régulateurs de puissance CRII, voir figure 18, page 116.

La désignation de la borne K1control sur CN2 est destinée au raccordement du contacteur moteur Q02.

7.6 Légende des principaux schémas de principe

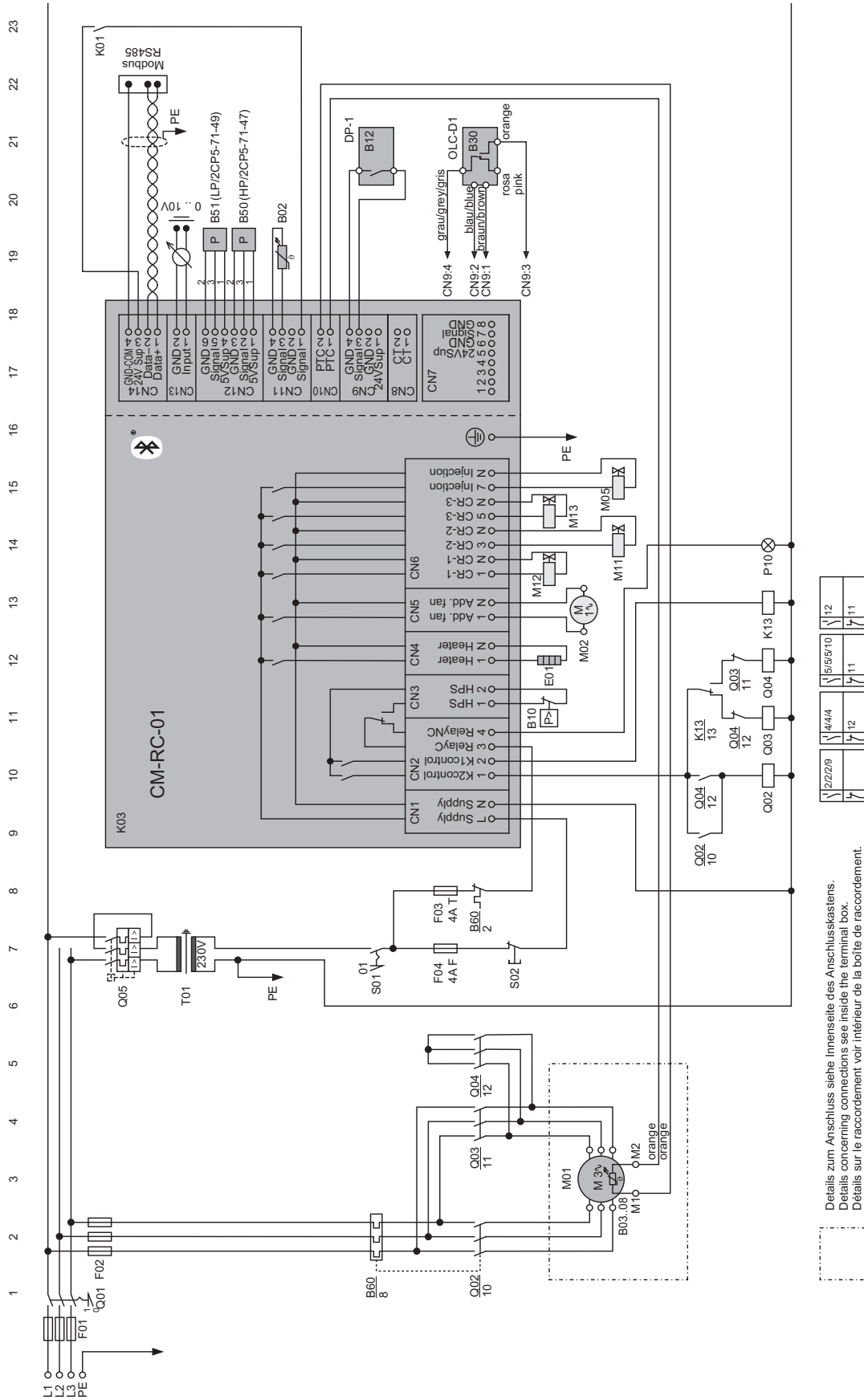
Abbr.	Composant
B02	Sonde de température du gaz de refoulement / d'huile
B03 .. 08	Sondes de température dans les bobinages du moteur
B10	Pressostat haute pression
B12	Pressostat différentiel d'huile
B30	Contrôleur de niveau d'huile
B43	Sonde du régulateur de niveau d'huile
B50	Transmetteur de haute pression
B51	Transmetteur de basse pression
B60	Dispositif de protection contre les surcharges
B61	Dispositif de protection contre les surcharges pour second bobinage
E01	Réchauffeur d'huile
F01	Fusible principal
F02	Fusible du compresseur
F03	Fusible du circuit de commande
F04	Fusible du dispositif de protection du compresseur ou du module du compresseur
K01	Régulateur supérieur
K03	Module du compresseur
K13	Relais de commutation étoile-triangle
K18	Relais auxiliaire : CF émet tension de puissance/champ tournante pour moteur
K19	Relais auxiliaire : chaîne de sécurité est activée
M01	Moteur du compresseur
M02	Ventilateur additionnel
M05	VM pour injection de liquide avec vanne d'injection LI, RI ou CIC
M11	VM pour régulateur de puissance 1, CR1, CR+, CRII-2 ou démarrage à vide

Abbr.	Composant
M12	VM pour régulateur de puissance 2, CR2, CR- ou CRII-1
M13	VM pour régulateur de puissance 3, CR3 ou CRII-3
M14	VM pour régulateur de puissance CR4
M41	VM pour retour d'huile
P10	Luminaire : défaut général
Q01	Interrupteur principal
Q02	Contacteur pour premier bobinage (PW) ou contacteur principal (Y/Δ) ou contacteur du compresseur (démarrage direct)
Q03	Contacteur pour second bobinage (PW) ou contacteur triangle (Y/Δ)
Q04	Contacteur étoile (Y/Δ)
Q05	Fusible du transformateur de commande
S01	Commutateur de commande (marche/arrêt)
S02	Déverrouillage du chaîne de sécurité du compresseur
T01	Transformateur de commande (exemple pour 230 V, requis suivant à EN60204-1)
T02	Convertisseur de fréquences (CF)



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

Fig. 15: Démarrage en bobinage partiel: compresseur à 4 cylindres entièrement équipé pour les fluides frigorigènes standard



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

Fig. 16: Démarrage étoile-triangle: compresseur à 6 cylindres entièrement équipé pour les fluides frigorigènes standard

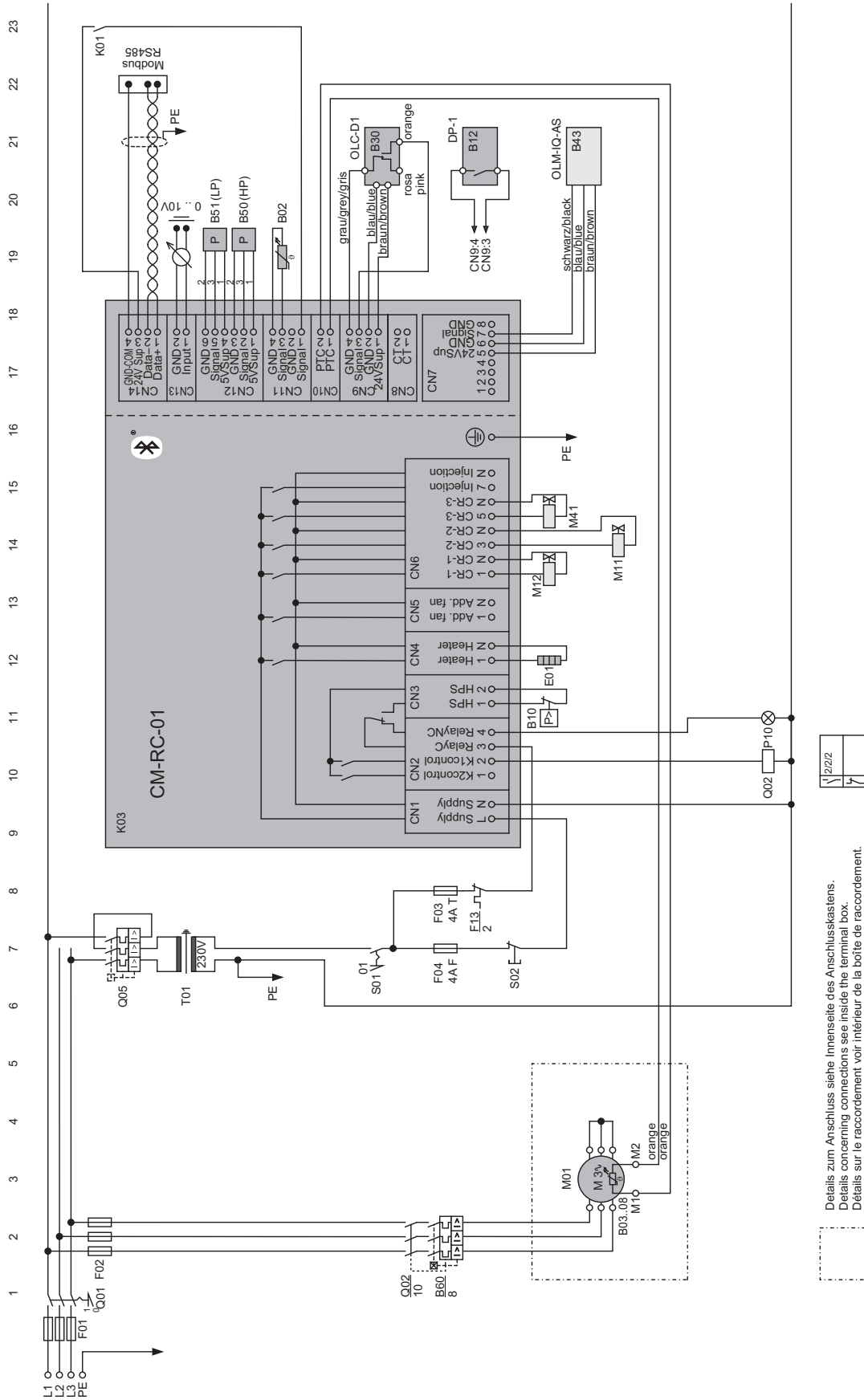


Fig. 18: Démarrage direct, connexion en étoile: compresseur à 4 cylindres ECOLINE+ entièrement équipé, R744 application transcritique

7.7 Câblage tel que livré

Les interventions sur les composants livrés câblés et sur leur raccordement électrique ne sont pas nécessaires. Ils sont entièrement installés et câblés à la livraison :

7.7.1 Compresseurs pour fluides frigorigènes standard

- contrôle de la température du moteur (standard, B03 .. B08)
- sonde de température du gaz de refoulement (standard, B02)
- réchauffeur d'huile (standard, E01)
- contrôle d'huile (standard, B12 ou B30)
- toutes les vannes magnétiques pour la régulation de puissance (option, M11, M12, M13), le nombre dépend de la commande et du compresseur
- 1 vanne magnétique de démarrage à vide (option, M11)
- régulateur de niveau d'huile (option) : unité actionneur/sonde avec vanne magnétique pour retour d'huile (B43 et M41)
- transmetteurs haute et basse pression pour contrôle des limites d'application (B50 et B51)
- La vanne magnétique de la vanne d'injection RI est fournie comme accessoire (option, M05).

7.7.2 Compresseurs pour les applications R744

- contrôle de la température du moteur (standard, B03 .. B08)
- sonde de température du gaz de refoulement (standard, B02)
- réchauffeur d'huile (standard, E01)
- contrôle d'huile (standard, B12 ou B30)
- toutes les vannes magnétiques pour la régulation de puissance (option pour les applications R744 transcritiques, M11, M12), le nombre dépend de la commande et du compresseur
- régulateur de niveau d'huile (option) : unité actionneur/sonde avec vanne magnétique pour retour d'huile (B43 et M41)

7.8 Pressostat haute pression (B10)

Pour chaque compresseur, il faut prévoir, selon EN378, un pressostat haute pression (B10) pour l'arrêt de sécurité dans la chaîne de sécurité. En fonction du volume de refoulement et de la charge de fluide frigorigène, il doit être conçu comme un pressostat de sécurité et / ou uniquement comme un pressostat pour protection. Le contrôle côté logiciel du module de compresseur via le transmetteur de haute pression (B50) n'assure pas suffisamment le fonctionnement de l'arrêt de sécurité. Le pressostat haute pression (B10) doit de préférence être connecté au bornier CN3. Les données sont analysées et enregistrées en ce cas.

Selon les réglementations locales, l'installation d'un pressostat basse pression peut ne pas être nécessaire. Le module de compresseur est doté d'une fonction de coupure automatique pour protection de basse pression. Cette option peut être activée si un transmetteur de basse pression (B51) est installé, voir chapitre Activer les pressostats haute et basse pression, page 127.

8 Raccordement des câbles

Raccorder électriquement le module de compresseur selon les schémas de principe. Respecter les normes de sécurité EN 60204-1, IEC 60364 et les prescriptions de sécurité nationales.



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique !

Avant tout travail sur la boîte de raccordement, le boîtier du module et les lignes électriques : Désactiver l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en marche !

Avant la remise en marche, refermer la boîte de raccordement et le boîtier du module !



AVIS

Risque d'endommagement ou de défaillance du module du compresseur !

N'appliquer aucune tension aux bornes des borniers CN7 à CN12, même pas pour tester !

Appliquer une tension maximale de 10 V aux bornes du CN13 !

Appliquer une tension maximale de 24 V à la borne 3 du CN14 ; n'appliquer aucune tension aux autres bornes.

Ne jamais mettre sous tension les sorties de tension, même pas pour le contrôle !

Couples de serrage voir fiche AW-100 ou voir chapitre Tenir compte lors du montage ou remplacement, page 128.

8.1 Raccordement de la puissance du compresseur

Selon la situation de montage, le boîtier du module doit être démonté pour pouvoir ouvrir la boîte de raccordement.

8.1.1 Le boîtier du module est plus grand que la boîte de raccordement

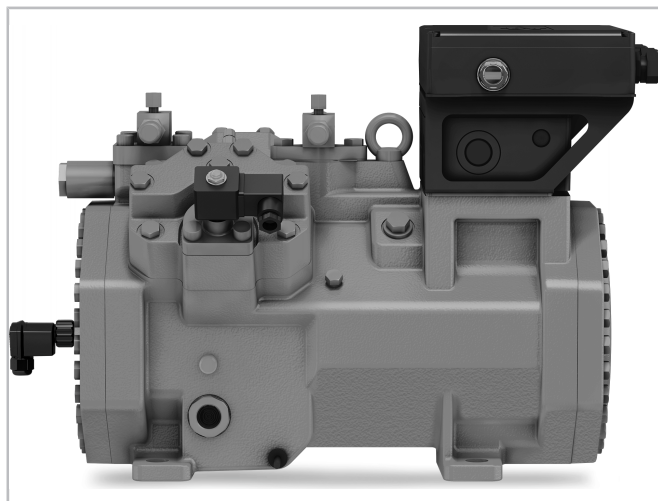


Fig. 19: La photo montre un exemple.

Situation de montage : le boîtier du module est monté sur un support au-dessus de la boîte de raccordement. Le câble conducteur de protection et les deux câbles pour le contrôle de la température du moteur passent par un conduit de câbles.

Le boîtier du module est fixé au support à l'aide d'une vis dans chaque coin. Les têtes de vis sont situées sous le support.

- ▶ Retirer les 4 vis.
- ▶ Mettre soigneusement le boîtier du module de côté. Ne pas tirer sur le conduit de câbles.
- ▶ Retirer le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Placer les câbles d'alimentation pour le moteur du compresseur dans la boîte de raccordement par des passages de câbles appropriés.
- ▶ Raccorder les câbles d'alimentation conformément au schéma de raccordement dans le couvercle de la boîte de raccordement. Respecter les instructions de service du compresseur.
- ▶ Bien sceller les passages de câbles.
- ▶ Contrôler le câble conducteur de protection et les deux câbles pour le contrôle de la température du moteur.
- ▶ Vérifier l'étanchéité de tous les raccordements de câbles sur la plaque à bornes.
- ▶ Visser le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Fixer le boîtier du module. Pour ce faire, insérer les vis dans le support par le bas.

8.1.2 Le boîtier du module est monté directement sur la boîte de raccordement

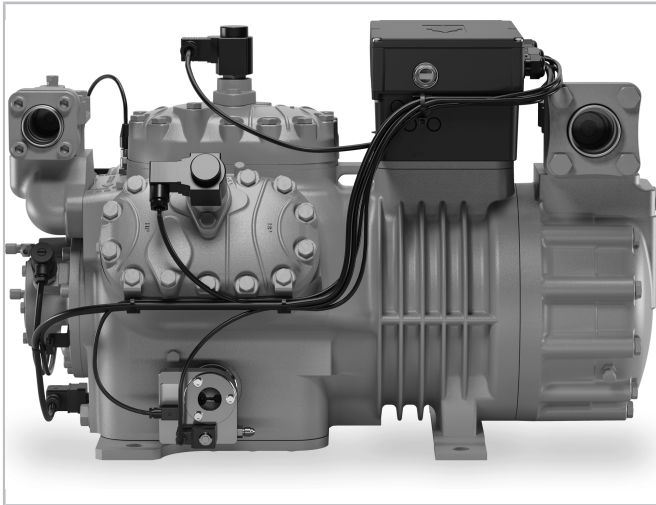


Fig. 20: La photo montre un exemple.

Situation de montage : le boîtier du module est vissé directement sur la boîte de raccordement. Il recouvre exactement la boîte de raccordement et sert de couvercle. Le câble conducteur de protection et les deux câbles pour le contrôle de la température du moteur passent directement par un orifice au bas du boîtier du module dans la boîte de raccordement.

- ▶ Retirer le couvercle du boîtier du module.
- ▶ Retirer le boîtier du module. S'assurer que les deux câbles orange et le conducteur de protection ne sont pas endommagés et que les raccords ne se desserrent pas. Les câbles orange sont les câbles de la sonde de température du moteur.
- ▶ Placer les câbles d'alimentation pour le moteur du compresseur dans la boîte de raccordement par des passages de câbles appropriés.
- ▶ Raccorder les câbles d'alimentation conformément à l'autocollant situé au bas du boîtier du module. Respecter les instructions de service du compresseur.
- ▶ Bien sceller les passages de câbles.
- ▶ Contrôler le câble conducteur de protection et les deux câbles pour le contrôle de la température du moteur.
- ▶ Vérifier l'étanchéité de tous les raccordements de câbles sur la plaque à bornes.
- ▶ Remplacer le boîtier du module.
- ▶ Vérifier l'étanchéité des raccordements de câbles du conducteur de protection sur le bornier de mise à la terre dans le boîtier du module.

- ▶ Vérifier l'étanchéité des raccordements des deux câbles pour le contrôle de la température du moteur sur le bornier CN10 du module.

- ▶ Remettre le couvercle du boîtier du module. Serrer le couvercle et le boîtier du module.

8.1.3 Le module est monté dans la boîte de raccordement

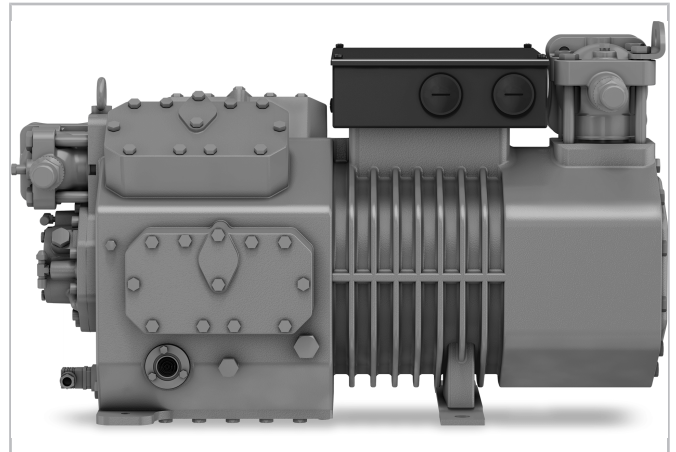


Fig. 21: La photo montre un exemple.

Situation de montage : le module de compresseur est monté dans la boîte de raccordement. Le câble conducteur de protection et les deux câbles du contrôle de la température du moteur sont raccordés directement au module de compresseur.

- ▶ Retirer le couvercle de la boîte de raccordement.
- ▶ Placer les câbles d'alimentation pour le moteur du compresseur dans la boîte de raccordement par des passages de câbles appropriés.
- ▶ Raccorder les câbles d'alimentation conformément au schéma de raccordement dans le couvercle de la boîte de raccordement. Respecter les instructions de service du compresseur.
- ▶ Bien sceller les passages de câbles.
- ▶ Contrôler le câble conducteur de protection et les deux câbles pour le contrôle de la température du moteur.
- ▶ Vérifier l'étanchéité de tous les raccordements de câbles sur la plaque à bornes.
- ▶ Visser le couvercle de la boîte de raccordement.

8.2 Raccordements électriques nécessaires sur CM-RC-01

- ▶ Retirer le couvercle du boîtier du module.
- ▶ Pour les compresseurs à 8 cylindres : Retirer le couvercle de la boîte de raccordement.

8.2.1 Raccordement de l'alimentation du module au bornier CN1

Tension d'alimentation voir chapitre Module de compresseur (K03), page 93.

- Borne 1 : L
- Borne 2 : N

8.2.2 Intégration dans la chaîne de sécurité

- ▶ Intégrer le module de compresseur comme dernier maillon de la chaîne de sécurité.
- ▶ Raccorder le câble pour le signal d'entrée de la chaîne de sécurité dans le module au bornier CN2, borne 3.
- ▶ Raccorder le câble pour le signal de sortie au bornier CN2, borne 2.

CM-RC-01 après numéro de série 815292000504FPXXXXXXXXXX (version précédente)

Dans les modules de compresseurs précédents, la borne CN2:3 est également utilisée pour détecter le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01).

8.2.3 Contacteurs de moteur

Raccorder tous les contacteurs du moteur au bornier CN2 selon les schémas de principe.

8.2.4 Commande de démarrage du compresseur

Le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01) doit être transmis au module de compresseur comme signal de démarrage pour la minuterie. Ce signal de démarrage active la minuterie pour les contacteurs de moteur Q02, Q03 et Q04 et est nécessaire pour d'autres fonctions de contrôle. Ceci n'est pas valable pour le fonctionnement avec CFr ou démarreur en douceur. Pour cela, un autre signal de démarrage est nécessaire.

- ▶ Commuter le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01) comme contact à fermeture et raccorder-le :
au bornier CN11, borne 1 et au bornier CN14, borne 3.

- ▶ Outre le CN14:3, le signal de démarrage peut également être connecté au CN9:1 ou CN7:5 si le contact sélectionné n'est pas attribué. Toujours commuter contre un signal 24 V du module de compresseur.
- ▶ Le signal de démarrage peut également être transmis directement au CM-RC-01 par Modbus.

CM-RC-01 après numéro de série 815292000504FPXXXXXXXXXX (version précédente)

- ▶ Dans cette version de module, intégrer le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01) comme contact à fermeture dans la chaîne de sécurité devant le module (chemin 8).

8.2.5 Signal de régulation du régulateur supérieur (K01)

Il s'agit du raccordement de câble de la valeur de la consigne de la régulation de puissance, CR11 ou CR. Ce raccordement n'est nécessaire que si le compresseur est équipé de régulateurs de puissance.

- ▶ Raccorder le câble Modbus au bornier CN14.
- ▶ Ou raccorder le signal analogique au bornier CN13.

Le régulateur supérieur contrôle le CF en cas de fonctionnement CF.

8.2.6 Configuration de la communication pour le démarrage du compresseur en fonctionnement avec CF

Le relais auxiliaire K19 « chaîne de sécurité est activée » est un message du module au CF. Il autorise le CF pour le fonctionnement du compresseur et active le STO en cas de défaut.

Le processus de mise en marche d'un compresseur avec CF diffère des méthodes de démarrage directes : Via le relais auxiliaire K18 « CF émet tension de puissance/champ tournant pour moteur », le CF communique au module le temps de commutation.

Ce signal est la commande de démarrage pour les minuteries importantes des fonctions d'opération et de contrôle. C'est notamment nécessaire pour le contrôle et l'alimentation en huile de l'huile.

- ▶ Raccorder le signal de démarrage du régulateur supérieur (K01) au CF comme contact à fermeture. Le signal de démarrage peut également être transmis au module via Modbus et puis passé au CF à travers la sortie sur le bornier CN2 borne 1.
- ▶ Prendre le signal de commande du relais auxiliaire K18 dans la chaîne de sécurité avant l'entrée sur le bornier CN2 borne 3 et le faire passer par le contact

de relais « compresseur est en fonctionnement » du CF.

- ▶ Raccorder le relais auxiliaire K18 également au bornier CN11 borne 1 et au bornier CN14 borne 3 comme contact à fermeture.
- ▶ Raccorder le relais auxiliaire K19 au bornier CN2 borne 2.
- ▶ Raccorder le relais auxiliaire K19 également au STO du CF comme contact à fermeture.

8.2.7 Raccordement électrique du pressostat haute pression (B10)

- ▶ Raccorder au bornier CN3.
- ▶ Lorsque le pressostat haute pression n'est pas raccordé au CN3 : connecter les contacts CN3:1 et CN3:2 avec un pont.

8.2.8 Fermer le boîtier du module

- ▶ Vérifier l'étanchéité des raccordements des conducteurs de protection.
- ▶ Remettre en place le couvercle du boîtier du module et le visser.
- ▶ En cas des compresseurs à 8 cylindres : Mettre le couvercle de la boîte de raccordement en place et le visser.

8.3 Raccordement électrique des dispositifs périphériques fournis en accessoires

Monter d'abord ces composants (voir chapitre Montage des dispositifs périphériques inclus, page 107) avant de les raccorder à l'électricité. Enfin, ils doivent être activés avec le BEST SOFTWARE (voir chapitre Activer les dispositifs périphériques, page 127). Ce chapitre décrit le raccordement électrique.

- ▶ Retirer le couvercle du boîtier du module.
- ▶ Pour les compresseurs à 8 cylindres : Retirer le couvercle de la boîte de raccordement.

8.3.1 Raccordement du contrôle des limites d'application à la CM-RC-01

Compresseurs pour fluides frigorigènes standard



AVIS

Des données de mesure incorrectes entraînent une défaillance du compresseur.
Ne pas échanger les transmetteurs de haute et basse pression. Vérifier exactement le marquage sur le nipple à vis.

Raccorder les câbles des deux transmetteurs de pression du CM-RC-01 au bornier CN12 selon les schémas de principe.

- ▶ Transmetteur de haute pression B50 : aux bornes 1, 2 et 3. Il s'agit de la sonde à vis avec le marquage «HP» ou «2CP5-71-47».
- ▶ Transmetteur de basse pression B51 : aux bornes 4, 5 et 6. Il s'agit de la sonde à vis avec le marquage «LP» ou «2CP5-71-49».

Compresseurs pour des applications R744



AVIS

Des données de mesure incorrectes entraînent une défaillance du compresseur.
Ne pas échanger les câbles des transmetteurs de haute et basse pression.

Raccorder les câbles des deux transmetteurs de pression du CM-RC-01 au bornier CN12 selon les schémas de principe.

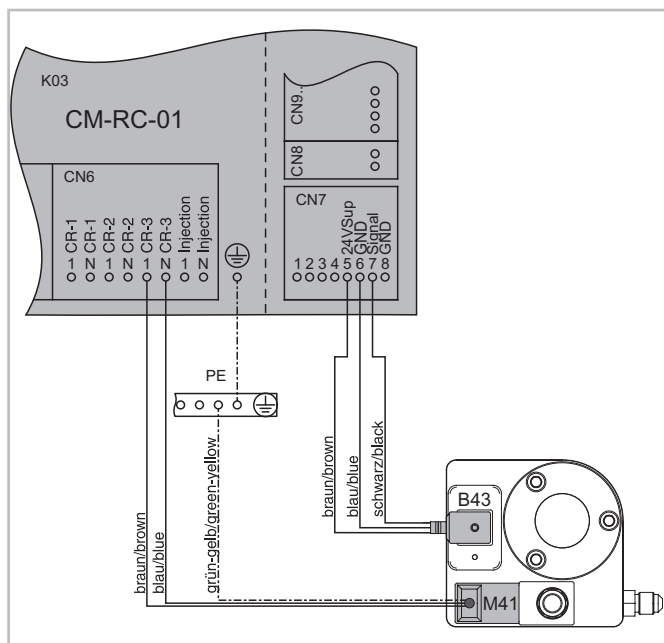
- ▶ Transmetteur de haute pression B50 : aux bornes 1, 2 et 3. Il s'agit de la sonde à vis montée à la position de raccord 1a (HP).
- ▶ Transmetteur de basse pression B51 : aux bornes 4, 5 et 6. Il s'agit de la sonde à vis montée à la position de raccord 3a (LP).

Les données de mesure des transmetteurs de pression sont enregistrées dès que les câbles sont connectés, sous forme de valeurs de point de rosée de la température d'évaporation et de condensation. Le contrôle des limites d'application doit toutefois être sélectionné, voir chapitre Activer la surveillance / le contrôle des limites d'application, page 127.

8.3.2 Raccordement électrique du ventilateur additionnel (M02) au CM-RC-01

- ▶ Raccorder le câble du ventilateur additionnel sur le CM-RC-01 au bornier CN5 selon les schémas de principe.
- ▶ Raccorder le conducteur de protection au bornier de mise à la terre.

8.3.3 Raccorder électriquement l'unité actionneur/sonde OLM-IQ (B43 et M41) au CM-RC-01.



Sonde du régulateur de niveau d'huile (B43)

- ▶ Raccorder le câble de la sonde à trois fils au bornier CN7 du CM-RC-01 en suivant les schémas de principe : marron à CN7:5, bleu à CN7:6 et noir à CN7:7.
- ▶ Brancher la prise de courant mobile de la sonde et visser-la.

Vanne magnétique pour retour d'huile (M41)

- ▶ Raccorder le câble de signaux à deux fils de la vanne magnétique du CM-RC-01 au bornier CN5 selon les schémas de principe : marron à CN6:5, bleu à CN6:6.
- ▶ Raccorder le conducteur de terre de protection au bornier de terre.
- ▶ Brancher la prise de courant mobile sur l'unité actionneur/sonde et visser-la.

8.3.4 Raccordement électrique du système RI (M05) au CM-RC-01

- ▶ Presser la bobine magnétique de la vanne d'injection RI (M05) sur le noyau. Elle s'encoche.
- ▶ Brancher la prise de courant du dispositif sur la vanne magnétique et serrer.
- ▶ Raccorder le câble de la vanne d'injection RI au CM-RC-01, bornier CN6, bornes 7 et 8, selon les schémas de principe.
- ▶ Raccorder le conducteur de protection au bornier de mise à la terre.

8.4 Commande de la régulation de puissance à l'aide du régulateur de l'installation

La régulation de puissance CR11 ou CR peut être commandée par Modbus ou par un signal analogique.

- ▶ Programmer le régulateur de l'installation en fonction de la configuration du compresseur.
- ▶ Respecter les limites d'application en charge partielle pour le fluide frigorigène sélectionné.

8.4.1 Commande par signal analogique

- ▶ Signal de régulation : Raccorder le signal analogique du régulateur supérieur d'installation sur bornier CN13, bornes 1 et 2.
- ▶ Si un signal de régulation entre 4 et 20 mA est utilisé, raccorder une résistance de 500 Ω à CN13, bornes 1 et 2 en parallèle au signal de régulation.
- ▶ Sélectionner les caractéristiques de contrôle dans le BEST SOFTWARE : dans le menu PARAMÉTRAGE PRINCIPAL, la fenêtre CARACTÉRISTIQUE DE COMMANDE DU POINT DE CONSIGNE dans la colonne RÉGLAGES UTILISATEUR, sélectionner MIN .. MAX ou 0 .. MAX.

8.4.2 Commande via l'interface Modbus

- ▶ Brancher ou raccorder le câble au bornier CN14 voir figure 18, page 116.
- Dans ce cas, les paramètres de fonctionnement peuvent être surveillés via Bluetooth avec BEST SOFTWARE.

8.5 Prééquiper le convertisseur d'interface BEST

Ceci est particulièrement recommandé lorsque l'interface Bluetooth ne doit pas être utilisée ou est désactivée.

Le BEST SOFTWARE accède au module de compresseur via une interface Bluetooth, voir chapitre Établir la

communication via BEST SOFTWARE, page 126. Si cette interface n'est pas utilisée, le fonctionnement peut être contrôlé via le convertisseur d'interface BEST. Idéalement, la liaison par câble doit être prééquipée avant le compresseur est mis en service.

- ▶ Connecter le convertisseur d'interface BEST au bornier CN14.
- Dans ce cas, la puissance doit être contrôlée par le signal analogique sur le bornier CN13.
- ▶ Sortir le câble du boîtier de module par un passage de câble libre.

8.6 Fermer le boîtier du module

- ▶ Vérifier l'étanchéité des raccordements des conducteurs de protection.
- ▶ Remettre en place le couvercle du boîtier du module et le visser.
- ▶ En cas des compresseurs à 8 cylindres : Mettre le couvercle de la boîte de raccordement en place et le visser.

9 Fonctions de protection

Le module surveille les valeurs mesurées par les sondes voir chapitre énumérés ci-dessous, page 124. Le module communique avec le régulateur d'installation supérieur via l'interface Modbus-RS485 (CN14). Cette communication connaît trois niveaux entre un message de bon fonctionnement (fonctionnement normal) et l'arrêt du moteur du compresseur. Ce sont les niveaux d'alarme. Ils permettent de programmer un régulateur d'installation de manière à ce que le compresseur puisse être régulé dans les limites d'utilisation.

9.1 Luminaires d'état de fonctionnement

Le module signale l'état de fonctionnement respectif par quatre DEL de couleur. Elles sont visibles via un ou deux voyants sur le côté du boîtier du module.

- La DEL verte est allumée : Fonctionnement normal.
- La DEL jaune est allumée : Au moins une valeur mesurée par une sonde a dépassée un seuil d'avertissement, BEST SOFTWARE mode AVERTISSEMENT ou ALARME CRITIQUE.
- La DEL rouge est allumée : Le moteur du compresseur est arrêté, BEST SOFTWARE mode DÉFAUT.

- La DEL bleue est allumée : Les données sont transmises via l'interface Modbus ou Bluetooth.

9.2 Niveaux d'alerte et liste d'alarmes

En fonction de la valeur mesurée, jusqu'à trois niveaux d'alerte sont définis. Ces alarmes sont enregistrées et peuvent être affichés sous forme de liste d'alarmes au moyen du BEST SOFTWARE.

Avertissement (Warning)

Le seuil d'avertissement est dépassé lorsque une limite d'application est presque atteinte. La DEL jaune s'allume. Les messages qui sont maintenant émis peuvent être utilisés par le régulateur supérieur de l'installation comme base pour des interventions de régulation.

Cet « avertissement » est un message logiciel et non pas une indication de sécurité. Il se rapporte exclusivement à l'état de fonctionnement critique du compresseur.

Alarme critique (Critical)

Une valeur limite est dépassée. La DEL jaune s'allume. Des valeurs limites individuelles déclenchent une action du module, voir chapitre Fonction du limiteur, page 123. Si la valeur limite concernée n'est pas atteinte pendant la temporisation correspondante, un soi-disant défaut apparaît.

Défaut (Fault)

Une valeur limite est dépassée trop loin ou trop longtemps. Le moteur du compresseur s'arrête. La DEL rouge s'allume. Ceci est considéré comme un défaut (Fault) dans la liste des alarmes.

La liste de toutes les alarmes possibles, des causes du défaut et du type de déverrouillage se trouve dans le BEST SOFTWARE.

9.3 Fonction du limiteur

Dans la zone de l'alarme critique, le module peut intervenir dans la régulation du compresseur. Des contre-mesures sont programmées dans le micrologiciel pour certaines valeurs limites. L'objectif est de maintenir le compresseur en fonctionnement et de le ramener dans la zone de fonctionnement normal. Ces contre-mesures sont consignées dans l'enregistrement des données sous le mot-clé LIMITEUR. Le message modbus de la fonction du limiteur au régulateur de l'installation supérieur est le bit 10 du mot d'état.

9.4 Fonctions contrôlées

Fonction contrôlée	Temporisation après le démarrage du compresseur	Avertissement	Alarme critique	Défaut
Température du gaz de refoulement	---	> 135°C	---	> 150°C CM-RC-01 fait immédiatement un coupure.
Température du moteur	---	---	---	CM-RC-01 se verrouille immédiatement.
Alimentation en huile contrôle de niveau avec OLC-D1	---	1 s	---	CM-RC-01 se verrouille après 85 s supplémentaires.
Alimentation en huile contrôle de pression différentielle avec DP-1	---	5 s	---	CM-RC-01 se verrouille après 90 s supplémentaires.
Alimentation en huile active avec OLM-IQ, option	---	10 s	---	CM-RC-01 fait un coupure après 25 s supplémentaires.
Fréquence d'enclenchements du compresseur	---	dépend du type de compresseur, voir l'instruction de service correspondante	---	---
Limites d'application, option (température de condensation, température d'évaporation)	120 s	< 2 K dans la limite d'application	> 2 K en dehors de la limite d'application CM-RC-01 fait un coupure après 30 s.	> 4 K en dehors de la limite d'application CM-RC-01 fait immédiatement un coupure.
Basse pression, option	---	---	---	< valeur enregistrée CM-RC-01 se verrouille immédiatement.
Haute pression, option	---	---	---	> valeur enregistrée CM-RC-01 se verrouille immédiatement.

9.4.1 Information du tableau

Les tableaux décrivent en bref la réponse du module de compresseur à un défaut.

- « faire un coupure » signifie, que le compresseur est mis en arrêt et puis débloqué automatiquement pour la remise circuit.
- « verrouiller » signifie, que le compresseur est mis en arrêt et doit être déverrouillé.
- « immédiatement » signifie, que l'état change sans retard de temps.

Pressions de coupure

- La coupure haute et basse pression peut être activée par le BEST SOFTWARE. Entrer des valeurs qui conviennent à l'installation, voir chapitre Activer les pressostats haute et basse pression, page 127
- Une valeur de haute pression au-delà des données de la plaque de désignation ne doit pas être enregistrée.
- Il est permis d'entrer une valeur de basse pression inférieure à la limite d'application. Selon l'installation

et l'objectif, cela peut être utile, par exemple pendant les 120 premières secondes après le démarrage du compresseur, avant que le contrôle des limites d'application ne soit activée.

9.5 Remise en circuit et déverrouillage

En cas de défaut, le module arrête le moteur du compresseur. Selon le type du défaut, le module fait un coupure du moteur du compresseur ou le verrouille et doit être déverrouillé, soit par le régulateur d'installation supérieur, soit manuellement. Un déverrouillage de niveau supérieur est toujours possible. Par exemple, un moteur de compresseur arrêté peut aussi être déverrouillé manuellement.

Le module enregistre tous les messages d'alarme dans le journal des données. Après la remise en marche ou après le déverrouillage, les messages d'alarme restent inscrits dans l'enregistrement des données. Elles sont toutefois répertoriées comme inactives dans la liste des alarmes.

La réaction du module aux défauts, qu'il arrête le moteur du compresseur ou qu'il le verrouille, peut être réglée dans le BEST SOFTWARE pour certaines fonctions contrôlées.

9.5.1 Déblocage temporisé pour la remise circuit automatique (timed reset)

Même après l'arrêt du moteur du compresseur, le module contrôle toutes les données de mesure. Lorsqu'elles se situent à nouveau dans les limites autorisées, le module autorise la mise en marche du moteur du compresseur après un certain délai. Le BEST SOFTWARE appelle cela « timed reset ». Le réglage d'usine de la temporisation est de 60 s. La durée de la temporisation peut être modifiée à l'aide du BEST SOFTWARE.

9.5.2 Déverrouillage externe (external reset)

Le module se verrouille en cas de défauts consécutifs, après cinq coupures identiques en 24 heures ou après cinq coupures quelconques en l'espace d'une heure. Dans ce cas, l'installation doit être vérifiée avant le déverrouillage :

- ▶ Déterminer la cause. Pour ce faire, évaluer les messages d'alarme de BEST SOFTWARE.
 - ▶ Éliminer la ou les causes du défaut.
 - ▶ Déverrouiller.
- Le compresseur motor démarre lorsque la sollicitation de puissance est requise.

Le module peut être déverrouillé de différentes manières.

- ▶ Déverrouiller à partir du régulateur d'installation supérieur : avec une commande Modbus (Control Word).
- ▶ Déverrouiller avec le BEST SOFTWARE : Cliquer RÉINITIALISER dans le menu ALARMES.

Toutes les alarmes liées à l'installation, à l'exception du contrôle de la température du moteur, peuvent ainsi être déverrouillées.

9.5.3 Redémarrage (restart)

Si la température du moteur est trop élevée, le module se verrouille tout seul. Il doit être déverrouillé manuellement :

- ▶ Déterminer la cause. Pour ce faire, évaluer les messages d'alarme de BEST SOFTWARE.
 - ▶ Éliminer la ou les causes du défaut.
 - ▶ Débrancher l'alimentation en tension pendant au moins 5 s en actionnant l'interrupteur S02 (Déverrouillage du chaîne de sécurité du compresseur).
- Le compresseur motor démarre lorsque la sollicitation de puissance est requise.

Cette action est nommée "redémarrage" dans le BEST SOFTWARE.

10 Contrôle des paramètres de fonctionnement avec le logiciel BEST SOFTWARE ou l'application BEST APP

Le logiciel BEST SOFTWARE et l'application BEST APP donnent accès à l'ensemble des caractéristiques et paramètres de fonctionnement. Le logiciel BEST SOFTWARE peut être téléchargé à partir du site web BITZER (www.bitzer.de). L'application BEST APP est disponible pour Android et iOS et peut être téléchargée de l'App Store respectif. Les chapitres suivants se réfèrent également à l'utilisation de l'application BEST APP.

10.1 Établir la communication via BEST SOFTWARE

Conditions préalables

- PC/terminal mobile
 - doté du système d'exploitation Windows 7 ou plus récent
 - avec interface Bluetooth ou port USB
 - avec BEST SOFTWARE installé
- ▶ En cas de communication via le port USB : Enficher le convertisseur d'interface BEST dans le module de compresseur (CN14), le PC ou le terminal mobile.
- ▶ Contrôler le compresseur via la connexion analogique (CN13).
- Il n'est pas possible de réguler la puissance simultanément via la connexion Modbus.

10.1.1 Configurer la communication

- ▶ Allumer le PC/terminal mobile et démarrer BEST SOFTWARE.
- ▶ Cliquer sur la touche NOUVEAU dans la ligne de menu.
- ▶ Sélectionner IQ MODULE CM-RC-01.

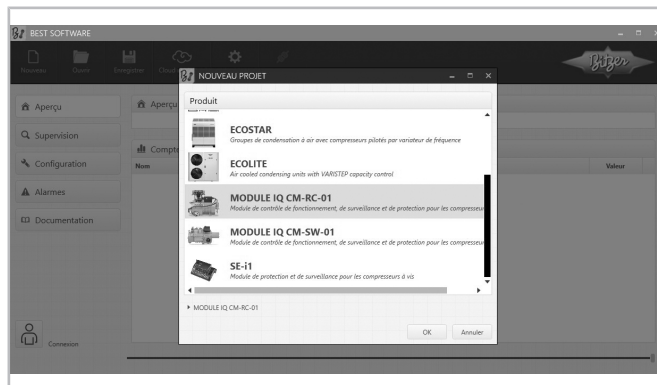


Fig. 22: Connecter CM-RC-01 à BEST SOFTWARE

- ▶ Cliquer sur la touche CONNECTER.
- L'écran suivant apparaît pour la sélection : CONVERTISSEUR BEST ou BLUETOOTH. Une mise à jour du micrologiciel est seulement possible via le convertisseur d'interface BEST.
- ▶ Si CONVERTISSEUR BEST a été sélectionné, tous les dispositifs disponibles sont listés. Sélectionner le compresseur souhaité.
- ▶ Cliquer sur la touche CONNECTER.
- ▶ Entrer le mot de passe Bluetooth. Réglage d'usine à partir de la version 2.6.58.00 : « 8670 », versions précédentes : « 2 ».
- ▶ Saisir un nouveau mot de passe propre !
- Le module de compresseur est maintenant connecté au PC ou au terminal mobile.

10.2 Configurer le module de compresseur avec BEST SOFTWARE

Dans son état à la livraison, le module de compresseur est préconfiguré pour l'application avec le compresseur en question.

Vérifier tous les réglages dans le menu CONFIGURATION et les modifier si nécessaire. Vérifier surtout les entrées suivantes :

- FONCTION DE DÉMARRAGE MOTEUR en raison de la commande du relais temporisé pour les contacteurs du moteur
- FLUIDE FRIGORIGÈNE
- DATE
- HEURE

10.2.1 Régler l'heure actuelle

Utiliser BEST SOFTWARE pour vérifier la date et l'heure programmées :

- ▶ Vérifier les lignes DATE et HEURE dans la fenêtre PARAMÉTRAGE PRINCIPAL du menu CONFIGURATION.
- ▶ Corriger les données si nécessaire.

10.2.2 Sélectionner la fonction de démarrage du moteur

Le module de compresseur active et désactive les contacteurs du moteur. Le BEST SOFTWARE permet de choisir entre des fonctions de démarrage différentes et un fonctionnement en convertisseur de fréquences.

Personnaliser les points suivants dans BEST SOFTWARE :

- ▶ Régler la FONCTION DE DÉMARRAGE MOTEUR appropriée dans le menu CONFIGURATION, fenêtre PARAMÉTRAGE PRINCIPAL.

Dans les cas du fonctionnement en étoile-triangle, démarrage en bobinage partiel ou du démarrage direct, le moteur du compresseur démarre 1 s après le signal de démarrage du régulateur supérieur. Le temps de réponse du moteur du compresseur en cas de fonctionnement avec un convertisseur de fréquences ou avec un démarreur en douceur est une caractéristique du convertisseur de fréquences ou du démarreur en douceur.

10.2.3 Enregistrer le fluide frigorigène utilisé

- ▶ Régler le fluide frigorigène dans BEST SOFTWARE : Sélectionner le FLUIDE FRIGORIGÈNE utilisé dans le menu CONFIGURATION, fenêtre PARAMÉTRAGE PRINCIPAL.

10.2.4 Activer les dispositifs périphériques

Ces fonctions doivent être activées avec BEST SOFTWARE après le montage et le raccordement électrique des composants respectifs :

- Ventilateur additionnel (M02) dans la fenêtre FONCTIONS DE CONTRÔLE
- Système RI : vanne d'injection RI (M05) dans la fenêtre FONCTIONS DE CONTRÔLE
- OLM-IQ : unité actionneur/sonde (B43 et M41) dans la fenêtre FONCTIONS DE CONTRÔLE
- Contrôle d'alimentation en huile avec OLC-D1 (B30) ou DP-1 (B12) dans la fenêtre FONCTIONS DE PROTECTION
- ▶ Ouvrir BEST SOFTWARE.

- ▶ Dans le menu CONFIGURATION, cliquer sur la colonne RÉGLAGES UTILISATEUR de chaque dispositif périphérique connecté et entrer OUI.

10.2.5 Activer la surveillance / le contrôle des limites d'application

Pré-requis : des transmetteurs de haute et basse pression sont installés.

- ▶ Régler le fluide frigorigène dans BEST SOFTWARE : dans le menu CONFIGURATION, fenêtre PARAMÉTRAGE PRINCIPAL, sélectionner le FLUIDE FRIGORIGÈNE utilisé.
- ▶ Inscrire OUI dans le menu CONFIGURATION, fenêtre FONCTIONS DE PROTECTION, ligne ACTIVER LA PROTECTION DE LA PLAGE D'APPLICATION, colonne RÉGLAGES UTILISATEUR.
- ▶ Les limites d'application programmées ne peuvent pas être ajustées. Toutefois, la plage admissible peut être limitée par les pressions de coupure de la haute et de la basse pression. Voir le sous-chapitre suivant.

10.2.6 Activer les pressostats haute et basse pression

Pré-requis : des transmetteurs de haute et basse pression sont installés.

- ▶ Dans le menu CONFIGURATION, fenêtre PRESSOSTATS, ligne ACTIVER LA PROTECTION DES LIMITES HAUTE / BASSE PRESSION, colonne RÉGLAGES UTILISATEUR, inscrire OUI.
- ▶ Régler les pressions de coupure : dans les lignes PRESSOSTAT HP : VALEUR et PRESSOSTAT BP : VALEUR, indiquer les valeurs limite adaptées à l'installation en tant que pression absolue dans la colonne RÉGLAGES UTILISATEUR. La haute pression ne peut pas être augmentée davantage.

10.2.7 Désactiver l'interface Bluetooth

En fonction du lieu d'emplacement, il peut s'avérer nécessaire de désactiver l'interface Bluetooth.

- ▶ Dans le logiciel BEST SOFTWARE, dans le menu CONFIGURATION, fenêtre BLUETOOTH, ligne BLUETOOTH ACTIVÉ dans la colonne RÉGLAGES UTILISATEUR, sélectionner l'option DÉSACTIVÉ.
- Une fois désactivée, l'interface Bluetooth n'envoie plus de signaux. La communication ne sera possible qu'avec un câble via le convertisseur d'interface BEST. Ce convertisseur permet de réactiver Bluetooth.

Si l'interface Bluetooth est désactivée et qu'il est impossible de l'activer via le convertisseur d'interface BEST, elle a été désactivée de façon permanente à l'usine. Dans ce cas, il n'est plus possible de l'activer.

10.2.8 Configurer une pièce détachée

Si le module de compresseur est remplacé, il faudra régler les paramètres spécifiques du compresseur.

- ▶ Connecter le PC/terminal mobile avec le nouveau CM-RC-01 via le convertisseur d'interface BEST.
- ▶ Ouvrir BEST SOFTWARE et sélectionner le nouveau CM-RC-01.
- ▶ Mettre à jour le micrologiciel.
- ▶ Sélectionner le compresseur dans la liste de suggestions.
- ▶ Adapter l'ensemble du PARAMÉTRAGE PRINCIPAL dans le menu CONFIGURATION.
- ▶ Vérifier tous les autres paramètres et les modifier si nécessaire.

10.3 Enregistrement de données

Tous les paramètres de fonctionnement ainsi que tous les messages d'alarme sont enregistrés dans une mémoire interne :

- tous les paramètres de fonctionnement dans des intervalles de 10 secondes
- à l'arrêt dans des intervalles de 60 secondes
- capacité de mémoire : environ 2 semaines en cas de fonctionnement typique
- messages d'alarme et statistiques des derniers 365 jours

Ces données peuvent être lues avec le BEST SOFTWARE. Elles permettent une analyse du fonctionnement de l'installation et, si nécessaire, fournissent des informations détaillées sur la détermination des causes du défaut, voir chapitre Contrôle des paramètres de fonctionnement avec le logiciel BEST SOFTWARE ou l'application BEST APP, page 126.

11 Tenir compte lors du montage ou remplacement



AVERTISSEMENT

Le compresseur est sous pression !
Risque de blessures graves.
Évacuer la pression du compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Évaluer les risques d'intervention et prendre les mesures correspondantes, par exemple : Porter des équipements de protection supplémentaires, arrêter l'installation ou fermer les vannes avant et après la partie d'installation concernée et évacuer la pression.

Avant la montage

- ▶ Purifier le filetage et le trou taraudé soigneusement.
- ▶ Utiliser seulement des joints nouveaux !
- ▶ Les joints plats et joints annulaires doivent être mouillés légèrement avec de l'huile.
- ▶ Ne pas enduire avec de l'huile les joints comportant un support métallique !
- ▶ N'utiliser que le joint prévu à cet effet.
- ▶ En cas de modification à la tête de culasse d'un compresseur R744, utiliser uniquement des vis nouvelles.

Méthodes de visser admissibles

- Serrer avec une clé dynamométrique calibrable jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une clé à chocs actionnée pneumatiquement et resserrer avec une clé dynamométrique calibrable jusqu'au couple de serrage indiqué.
- Serrer avec une visseuse d'angle calibrable commandée électroniquement jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Vérifier le couple de serrage en tournant davantage.
- ▶ Tolérance : $\pm 6\%$ de la valeur indiquée s'applique si une seule valeur est indiquée.
- ▶ Les plages de couple s'appliquent sans tolérance.

Assemblages à bride

- ▶ Serrer les vis à croix et au minimum en deux étapes (50/100%).

11.1 Assemblages vissés

11.1.1 Vis métriques avec filetage standard

Taille	Cas A	Cas B	Cas C
M5		7 Nm	
M6		9 Nm	16 Nm
M8		25 Nm	40 Nm
M10 avec ①			70 Nm
M10		42 Nm	80 Nm
M12	36 Nm	80 Nm	125 Nm
M14	58 Nm		
M16	98 Nm	150 Nm	220 Nm
M18	136 Nm		
M20	175 Nm	220 Nm	220 Nm

Cas A: Vis avec joint plat, classe de résistance 5.6

Cas B: Vis sans joint plat, classe de résistance 8.8 ou 10.9

Cas C: Vis avec joint plat ou avec joint comportant un support métallique, classe de résistance 10.9

①: à la tête de culasse des compresseurs de 2 à 6 cylindres pour R744 : applications transcritiques et sous-critiques avec des pressions d'arrêt élevées à partir du numéro de série 1602514314

11.1.2 Nipples à vis : unités de sonde et prisme

Taille	Composant	
1/8-27 NPTF	vanne Schrader	20 .. 25 Nm
1/4-18 NPTF	vanne Schrader	30 .. 35 Nm
1/8-27 NPTF	sonde de température	30 Nm
3/8-24 UNF	transmetteur de pression 160 bar en max.	26 .. 28 Nm
7/16-20 UNF	raccord d'huile au OLM-IQ-AS	13 Nm
7/16-20 UNF	transmetteur de pression	15 Nm
1/2-20 UNF	transmetteur de pression 100 bar en max.	26 .. 28 Nm
G1/4	transmetteur de pression	35 Nm
M20 x 1,5	DP-1	50 .. 60 Nm
M20 x 1,5	Delta-P11, OLC-K1, OLC-D1	75 Nm

Couvercles des vannes Schrader

Chapeau à visser des vannes Schrader droites 7/16-20 UNF : 5 .. 10 Nm

Écrou-raccord des vannes Schrader en T 3/4-16 UNF : 15 Nm

Contrôle d'huile Delta-P11, OLC-K1, OLC-D1 et DP-1

Chapeau à visser d'unité électronique ou opto-électronique : 10 Nm en maximum

Transmetteur de pression

- ▶ Retirer l'insert Schrader et les pièces d'espacement.
- ▶ Visser ensuite le chapeau à visser.

Couples de serrage de tous les nipples à vis NPTF non mentionnés ici voir chapitre Bouchons sans joint, page 130.

11.1.3 Vis de fermeture à filetage fin, bouchons et nipples à vis

Les assemblages vissés peuvent être équipés avec joint en cuivre (Cu), en aluminium (Al) ou avec joint annulaire.

Taille	Cu	Al	annulaire
M10 x 1	25 Nm	30 Nm	
M14 x 1	50 Nm		
M18 x 1,5		60 Nm	
M20 x 1,5	80 Nm	70 Nm	20 Nm
M22 x 1,5	100 Nm	80 Nm	30 Nm
M24 x 1,5	100 Nm	90 Nm	
M26 x 1,5	150 Nm	110 Nm	40 Nm
M30 x 1,5	120 Nm	120 Nm	
M48 x 1,5		300 Nm	
M52 x 1,5			100 Nm
G1/4		40 Nm	
G1 1/4		180 Nm	
1 1/8-18 UNEF			50 Nm

Les couples de serrage listés s'appliquent pour tous les autres nipples à vis métriques.

Les couples de serrage indiqués s'appliquent aux bouchons de vidange d'huile. Tailles possibles : M20x1,5, M22x1,5 ou M26x1,5.

11.1.4 Bouchons sans joint

Taille	Laiton	Acier
1/8-27 NPTF	35 Nm	15 .. 20 Nm
1/4-18 NPTF	50 .. 55 Nm	30 .. 35 Nm
3/8-18 NPTF	85 .. 90 Nm	50 .. 55 Nm ①
1/2-14 NPTF	100 Nm	60 .. 65 Nm
3/4-14 NPTF	120 .. 125 Nm	80 .. 85 Nm
3/8-24 UNF		30 .. 35 Nm
1/2-20 UNF		30 .. 35 Nm
G1/2	60 Nm	

- ▶ Entourer les bouchons de bande d'étanchéité ou humidifier les avec colle de montage avant la montage.

① : Couple de serrage pour le doigt de gant des réchauffeurs d'huile : 40 Nm.

11.1.5 Voyants et composants à la position du voyant

Composants alternatifs : unités prisme d'OLC et unité actionneur/sonde d'OLM-IQ

Respecter lors du montage ou remplacement :

- ▶ Serrer les composants seulement avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ N'utiliser pas une clé à chocs.
- ▶ Serrer les brides en plusieurs étapes jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Contrôler les verres avant et après le montage.
- ▶ Essayer l'étanchéité des composants modifiés.

Pièces avec bride d'étanchéité

Taille des vis	
M6	11 Nm
M8	14 Nm
M10	18 Nm

Pièces à visser

Taille	clé	
1 1/8-18 UNEF	36	50 .. 60 Nm

50 .. 60 Nm avec des compresseurs à piston, 50 Nm avec tous d'autres produits

Unité actionneur/sonde d'OLM-IQ

Vis de la bague d'adaptateur : 7 Nm

11.1.6 Vannes magnétiques

Selon la version de la bobine magnétique, elle est vissée avec un écrou sur le noyau ou elle s'enclenche en coulissant-la.

Écrous de fixation de la bobine magnétique

Taille	
M10	5 Nm
M14	15 Nm

Assemblage vissée de la prise de courant, M3 : 1 Nm en maximum.

Respecter les informations du fabricant.

11.1.7 Contacts électriques



DANGER

Risque d'électrocution !
Couper l'alimentation électrique du compresseur.

- ▶ Transférer les marquages des câbles lors de la coupe à longueur.

Taille	Écrou	Vis
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	14 Nm
M8	10 Nm	25 Nm
M10	25 .. 30 Nm	40 Nm ①
M12	30 .. 35 Nm	40 Nm ①
M12 (CS.105)		60 Nm ①
M16		85 Nm ①

① : Monter avec une paire des rondelles de sécurité en cales.

- ▶ Serrer tous les assemblages vissés sur la plaque à bornes manuellement avec une clé dynamométrique calibrée jusqu'au couple de serrage indiqué.
- ▶ Ne pas utiliser d'outils actionné pneumatiquement.

Fixation des câbles dans les borniers

Mesure d'intervalle	
3,81 mm	0,25 Nm
5,08 mm	0,5 Nm

Ces couples de serrage s'appliquent avec et sans câble.

Conducteur de protection au bornier de mise à la terre

Taille	
M5	1,3 Nm

- ▶ Monter l'assemblage vissée dans cet ordre : cosse de câble, rondelle, rondelle-ressort, vis cruciforme.

Conducteur de protection pour couvercle de boîtier au fond du boîtier de module

Taille	Écrou
M6	4 Nm

- ▶ Monter la cosse de câble avec rondelle éventail.

11.1.8 Raccords à vis du couvercle pour boîte de raccordement et pour corps du CF

Taille	Cas A	Cas B	Cas C
M6	5 Nm	4 Nm	7 Nm

- ▶ Visser tous vis avec rondelle.

Boîte de raccordement et couvercle pour boîte de raccordement : cas A en métal, cas B en matière synthétique

Cas C : couvercle du corps du CF de CSV.

11.1.9 Raccord à vis de manière étanche pour les ouvertures dans la boîte de raccordement et le boîtier de module

Les raccords à vis sont composés d'un vis et un contre-écrou.

Taille	
M16 x 1,5	2,0 Nm
M20 x 1,5	2,0 Nm
M25 x 1,5	2,5 Nm
M63 x 1,5	2,5 Nm
PG16	4,0 Nm

Bouchon de fermeture: 2,5 Nm

Voyant DEL

Taille	
M20 x 1,5	2,5 Nm

80306304 // 11.2022

Änderungen vorbehalten
Subject to change
Toutes modifications réservées

BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de