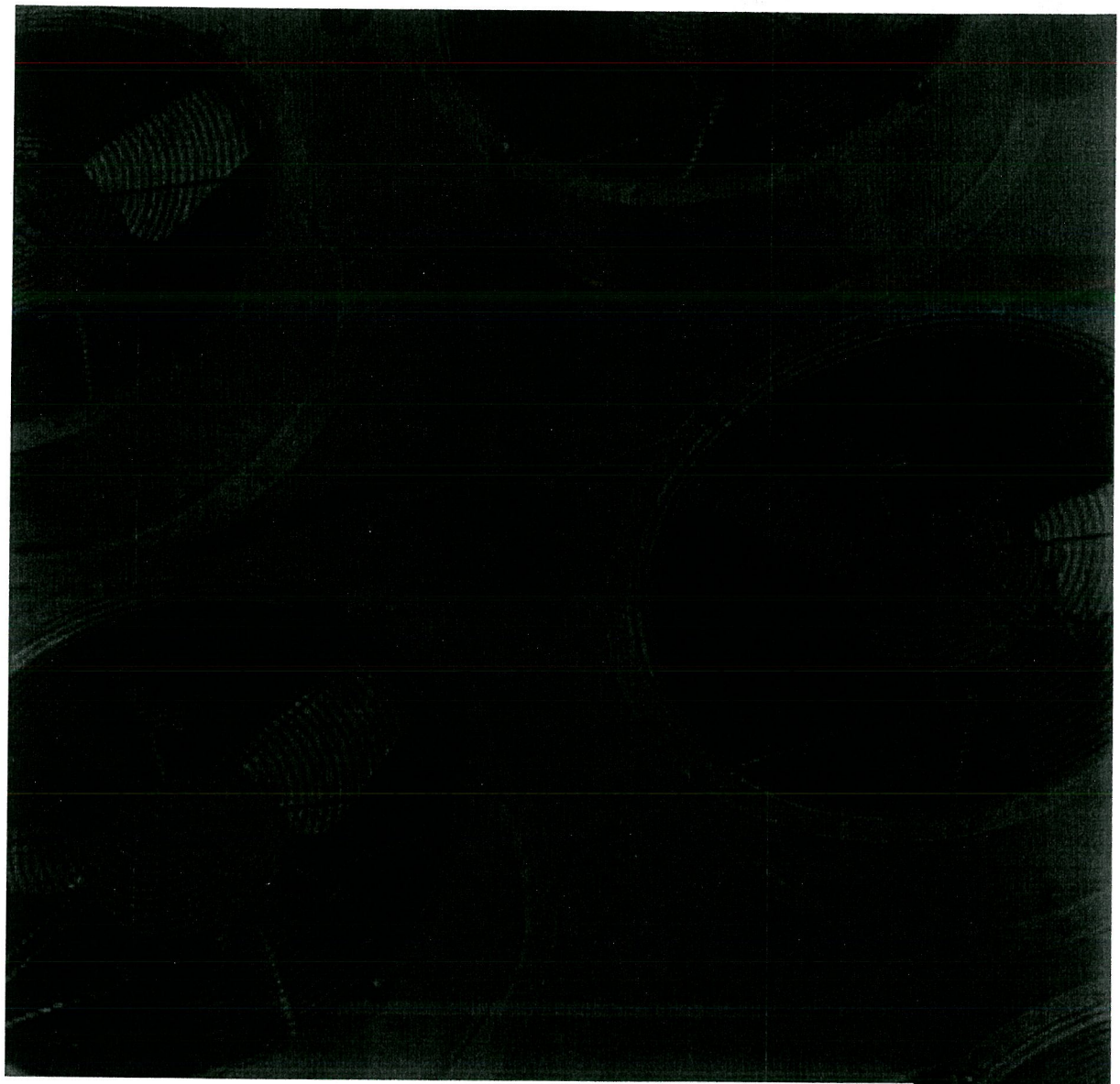


COILS & COOLERS

Unit coolers and brine coolers
Luftverdampfer und Soleluftkühler
Охладители с непосредственным охлаждением
и рассольные охладители

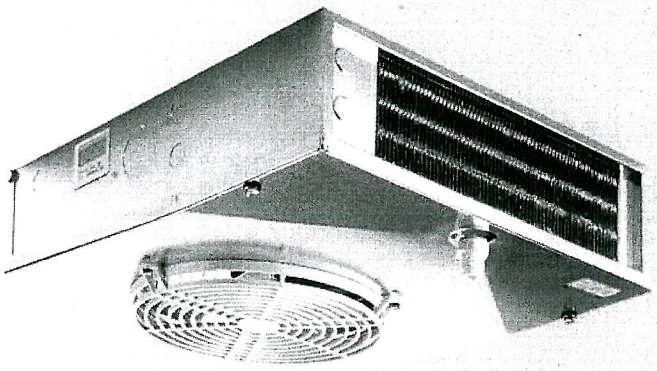
LUVATA
Partnerships beyond metals

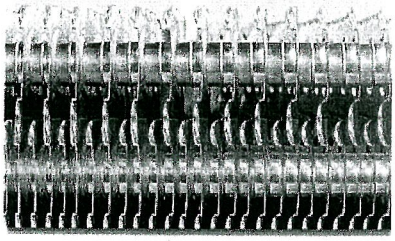
DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

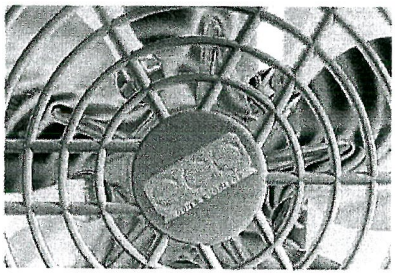
ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
.....

EVS

Unit coolers and brine coolers - Verdampfer und Solekühler
Охладители с непосредственным охлаждением и рассольные охладители







The **EVS** range has been specifically designed for application in reach-in cabinets, display cases and small cold rooms.

In accordance to the room temperature this range is subdivided into two types:
- **EVS** for higher temperatures (≥ –12 °C), with 3,5/7 mm dual fin spacing and electric defrost;
- **EVS/B** for lower temperatures (≥ –25 °C), with 4,5/9 mm dual fin spacing and electric defrost.

The entire range is equipped with high efficiency coils made from special profile aluminium fins and copper tube, suitable for new generation refrigerants.

The standard fan motors employed have the following features:
- diameter 200 mm, single-phase 230V/1/50-60Hz and fibreglass charged polyamide fan guard;
- IP 42 protection grade;
- class B insulation;
- internal thermal contact protection;
- operating temperature: –35 °C ÷ +40 °C.

Die **EVS** Serie findet ihre Anwendung in Kühlschränken, Kühlvitrinen und kleinen Kühlzellen.

Je nach Zellentemperatur werden sie in zwei Serien unterteilt:
- **EVS** für hohe Temp. (≥ –12 °C), mit differenziertem Lamellenabstand 3,5/7 mm und elektrischer Abtauung;
- **EVS/B** für niedrige Temp. (≥ –25 °C), mit differenziertem Lamellenabstand 4,5/9 mm und elektrischer Abtauung.

Die sehr leistungsfähigen Wärmeaustauscher, mit der die ganze Serie ausgestattet ist, werden aus Aluminiumlamellen mit Spezialprofil und für die Anwendung der neuen Kältemittel geeigneten Kupferrohren hergestellt.

Die Standardmotorventilatoren besitzen die folgenden Eigenschaften:
- Durchmesser 200 mm, Wechselstrom 230V/1/50-60Hz und Schutzgitter aus Polyamid – Glasfaser;
- Schutzgrad IP 42;
- Isolierklasse B;
- Innerer Temperaturwächter;
- Betriebstemperatur: –35 °C ÷ +40 °C.

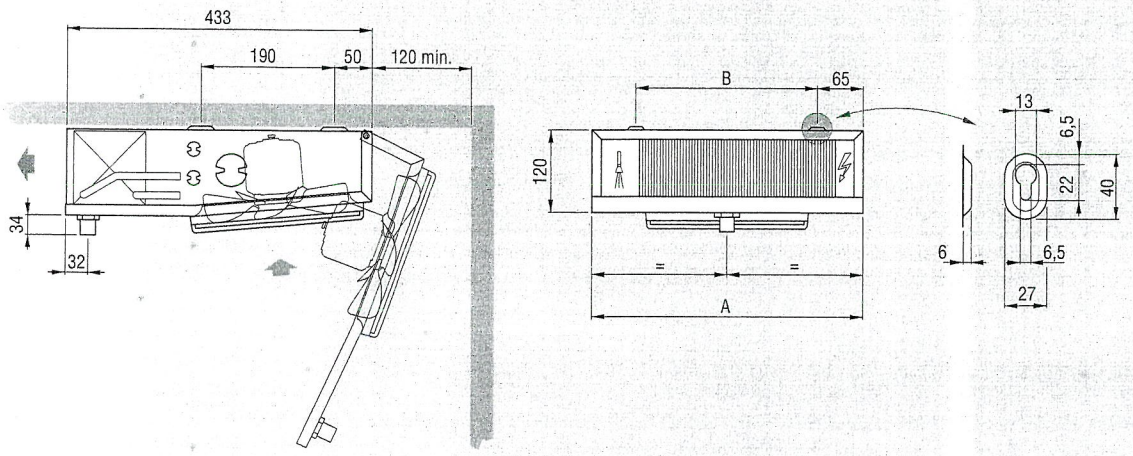
Серия **EVS** была разработана для шкафов, витрин и малых холодильных камер.

По температуре воздуха эта серия подразделяется на модели двух типов:
- **EVS** для относительно высоких температур (≥ –12 °C), с шагом ребер 3,5/7 мм и электрическим оттаиванием;
- **EVS/B** для более низких температур (≥–25 C°), с шагом ребер 4,5/9 мм и электрическим оттаиванием.

Вся серия оборудована рассчитанными на хладагенты нового поколения высокоэффективными змеевиками, изготовленными из медных труб и алюминиевых ребер специального профиля.

Двигатели вентиляторов в стандартном исполнении имеют следующие характеристики:
- диаметр 200 мм, одна фаза, 230 В, 50-60 Гц, армированная стекловолокном полиамидная защитная решетка;
- степень защиты IP 42;
- класс изоляции B;
- встроенное реле тепловой защиты;
- рабочая температура: –35 °C ÷ +40 °C

EVS Dimensional features - Dimensionale Eigenschaften - Размеры



Model	Modell	Модель		EVS	40	60	100	130	180	290
				EVS/B	40/B	60/B	100/B	130/B	180/B	290/B
Dimensions	Abmessungen	Размеры	mm	A	411	411	611	611	1111	1111
				B	271	271	471	471	971	971

The versions with standard electric defrost (ED) are equipped with stainless steel heaters with vulcanised terminals preset for 230V/1/50-60Hz connection.

The EVS/B models are equipped with internal drip tray and a junction box (IP 54) for the wiring of the fan motors and for possible electric heaters.

On request the models can be equipped with non-standard: coils, defrosting and fan motors (see table at page 62).

Select units with non published conditions with the **"Scelte"** selection program.

For special applications and further information consult our Technical Dept.

Die Ausführungen mit elektrischer Standardabtauung ED sind mit Heizstäben aus Edelstahl und vulkanisierten Endverschlüssen versehen und für den Anschluss 230V/1/50-60Hz vorgesehen.

Die EVS/B Modelle sind mit innerer Tropfwanne und Abzweigdose (IP 54) für die Verkabelung der Motorventilatoren und der eventuellen elektrischen Heizstäbe ausgestattet.

Auf Anfrage können die Modelle mit anderen Wärmeaustauschern, Abtauungen und Motorventilatoren als die Standardausführung geliefert werden (siehe Tabelle auf Seite 62).

Wählen Sie die Modelle, die nicht mit im Katalog angegebenen Standardbedingungen funktionieren, mit unserem Programm **"Scelte"** aus.

Für Sonderanwendungen und zusätzliche Informationen fragen Sie unser technisches Büro um Rat.

Исполнения со стандартной электрической системой оттаивания (ED) оборудованы нагревателями из нержавеющей стали с покрытыми резиной наконечниками для однофазного напряжения 230 В, 50-60 Гц.

Модели EVS/B оборудованы внутренним поддоном для талой воды и соединительной коробкой (IP 54) для подключения двигателей вентиляторов и, возможно, электронагревателей.

По заказу эти модели могут оснащаться змеевиками, системой оттаивания и двигателями вентиляторов в особом исполнении (см. табл. на стр. 62).

Подбор моделей для условий, не вошедших в каталог, производится посредством программы **"Scelte"**.

Дополнительную информацию и сведения о специальных применениях можно получить в нашем техническом отделе.

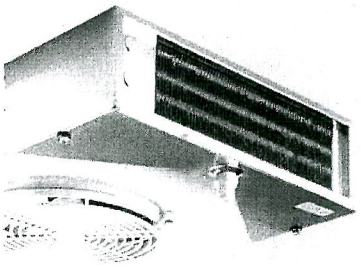
EVS Technical features - Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Unit coolers - Verdampfer - Охладители с непосредственным охлаждением

Model	Modell	Модель	EVS	40	60	100	130	180	290
Nominal capacity	Nennleistung	Номинальная производительность	kW	0,29	0,40	0,63	0,85	1,28	1,70
Capacity	Leistung	Производительность	kW	0,24	0,33	0,52	0,70	1,06	1,41
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха	m³/h	290	260	580	520	870	780
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи	m	3	2,5	5	4,5	4,5	4
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность	m²	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,7
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность	m²	1,6	2,6	2,8	4,1	5,3	8,2
Model	**Modell**	**Модель**	**EVS/B**	**40/B**	**60/B**	**100/B**	**130/B**	**180/B**	**290/B**
Nominal capacity	Nennleistung	Номинальная производительность	kW	0,25	0,35	0,54	0,73	1,11	1,47
Capacity	Leistung	Производительность	kW	0,21	0,29	0,45	0,61	0,91	1,21
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха	m³/h	310	280	620	560	930	830
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи	m	3	2,5	5	4,5	4,5	4
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность	m²	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,7
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность	m²	1,3	1,9	2,1	3,2	4,2	6,3

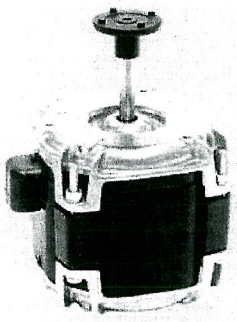
Common data	Gemeinsame Daten	Общие характеристики							
Fan motors	Ventilatormotoren	Вентиляторы	n° x Ø mm	1 x 200	1 x 200	2 x 200	2 x 200	3 x 200	3 x 200
Fan motor absorption	Stromaufnahme Motoren	Потребляемый ток вентиляторов	A	0,35	0,35	0,7	0,7	1,05	1,05
Nominal power	Nennleistung	Номинальная производительность	W	53	53	106	106	159	159
Circuit capacity	Rohrinhalt	Вместимость контура	dm³	0,33	0,48	0,54	0,8	1,07	1,61
Electric defrost	Elektrische Abtauung	Электроотаивание	W	480	480	650	650	1080	1080
Coil connections	Batterieanschlüsse	Соединения теплообменника	In	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	1/2 SAE	1/2 SAE
			Out (mm)	10	10	10	10	16	16
Drain connection	Tauwasserabfluß	Слив	Ø (GAS)	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Net weight [1]	Nettogewicht [1]	Патрубки оттаивания [1]	kg	4,3	4,9	7,1	7,7	11,1	12,1

Options and special versions - Optionen und Sonderausführungen
Дополнительные принадлежности и специальные исполнения



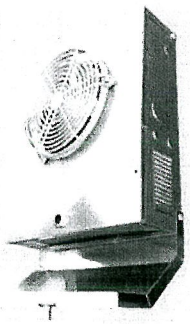
- Completely coated heat exchanger
- Wärmeaustauscher komplett lackiert
- Теплообменник Полное покрытие

For more information see table page 62.



- EC motor (electronically commutated)
- EC Motor (mit elektronischer Kommutation)
- EC мотор (коммутированный электроникой)

Für weitere Informationen siehe Tabelle auf Seite 62.



- Condensate drain pan for wall app.
- Tropfwannen für Wandaufhängung
- Поддон для конденсата для настенных устройств

Для более подробной информации обращайтесь к таблице на стр. 62.

1 The weight refers to models with ED electric defrost.

X Use thermostatic valve with external pressure equalizer.

• For brine cooler capacities please use "**Scelte**" selection software.

1 Das Gewicht bezieht sich auf die Modelle mit elektrischer Abtauung ED.

X Thermostatisches Ventil mit Aussendruck-Kompensator anwenden.

• Für die Leistungen der Solekühler verwenden Sie bitte das Auswahlprogramm "**Scelte**".

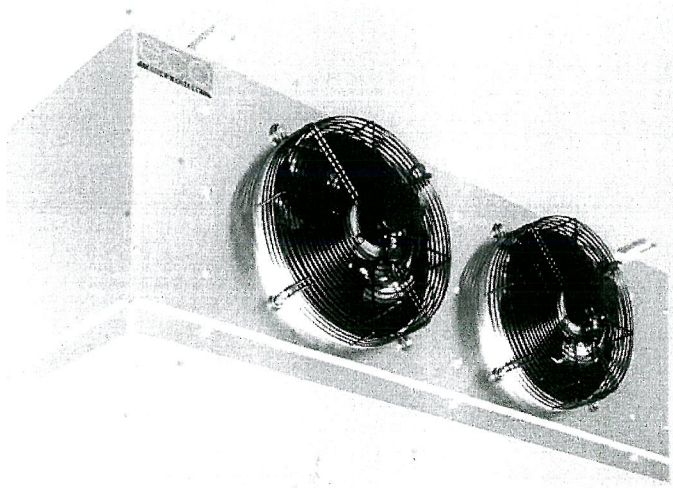
1 Масса указана для модификаций ED с электрическим оттаиванием.

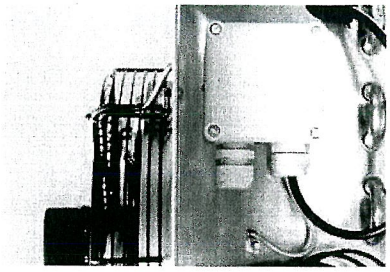
X Используйте терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления.

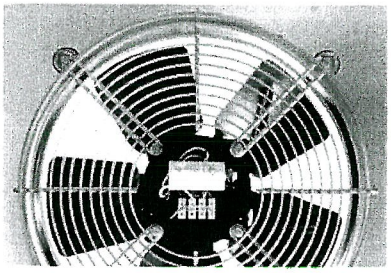
• Для расчёта мощности рассольных охладителей, пожалуйста, используйте программу "**Scelte**".

CTE

Unit coolers and brine coolers - Verdampfer und Solekühler
Охладители с непосредственным охлаждением и рассольные охладители







The **CTE** range of unit coolers is suitable for installation in cold rooms for the preservation of fresh or frozen products. The compact size of the unit allows to make maximum use of the storage space of the cold room in which it is installed.

The entire range is equipped with high efficiency coils made from special profile aluminium fins and inner-grooved copper tube, suitable for new generation refrigerants.

According to the room temperature the range is divided as follows:

- **CTE H3** for high temperatures (≥ +2 °C) with 3,5 mm fin spacing;
- **CTE E4 - A4** for high temperatures (≥ +2 °C) with 4,0 mm fin spacing;
- **CTE M6 - E6 - A6** for medium temperatures (≥ –15 °C) with 6,0 mm fin spacing, electric defrost version (ED) is recommended;
- **CTE L8 - E8 - A8** for low temperatures (≥ –35 °C) with 8,5 mm fin spacing, equipped with electric defrost (ED).

Die **CTE** Serie findet ihre Anwendung in Kühlräumen für die Aufbewahrung von Frisch- und Tiefkühlprodukten. Dank der Kompaktheit der Geräte wird der zur Verfügung stehende Raum, in dem sie installiert werden, bestens genutzt.

Die sehr leistungsfähigen Wärmeaustauscher, mit der die ganze Serie ausgestattet ist, werden aus Aluminiumlamellen mit Spezialprofil und innenberippten für die Anwendung der neuen Kältemittel geeigneten Kupferrohren hergestellt.

Je nach Zellentemperatur werden sie unterteilt:

- **CTE H3** für hohe Temperaturen (≥ +2 °C) mit Lamellenabstand 3,5 mm;
- **CTE E4 - A4** für hohe Temperaturen (≥ +2 °C) mit Lamellenabstand 4,0 mm;
- **CTE M6 - E6 - A6** für mittlere Temperaturen (≥ –15 °C) mit Lamellenabstand 6,0 mm, elektrische Abtauung (ED) wird empfohlen;
- **CTE L8 - E8 - A8** für niedrige Temperaturen (≥ –35 °C) mit Lamellenabstand 8,5 mm, mit elektrischer Abtauung versehen (ED).

Охладители с непосредственным охлаждением серии **CTE** предназначены для холодильных камер хранения свежих и замороженных продуктов. Компактность аппарата позволяет максимально использовать пространство камеры, в которой он установлен.

Вся серия оборудована рассчитанными на хладагенты нового поколения высокоэффективными змеевиками, изготовленными из медных труб с внутренним оребрением и алюминиевых ребер специального профиля.

В соответствии с температурой в камере серия подразделяется на следующие модификации:

- **CTE H3** для высоких температур (≥ +2 °C) с шагом ребер 3,5 мм;
- **CTE E4 - A4** для высоких температур (≥ +2 °C) с шагом ребер 4,0 мм;
- **CTE M6 - E6 - A6** для средних температур (≥ –15 °C) с шагом ребер 6,0 мм, рекомендуется исполнение с электрическим оттаиванием (ED);
- **CTE L8 - E8 - A8** для низких температур (≥ –35 °C) с шагом ребер 8,5 мм, оборудованы системой электрического оттаивания (ED).

CTE

This range employs four types of standard fan motors:

- A) diameter 250 mm, shaded pole single-phase 230V/1/50 Hz with fibreglass charged polyamide fan guards.
- B) 315 mm diameter, external rotor single-phase 230V/1/50-60 Hz with built-in electric capacitor and epoxy coated steel fan guard.
- C) 350 mm diameter, external rotor single-phase 230V/1/50-60 Hz with built-in electric capacitor and epoxy coated steel fan guard.
- D) 500 mm diameter, external rotor three-phase 400V/3/50 Hz with epoxy coated steel fan guard.

The standard fan motors employed have the following features:

- IP 44 protection grade (IP 54 for Ø 500);
- class B insulation (F for Ø 350 - 500);
- inner thermal contact protection;
- operating temp. –35 °C ÷ +40 °C.

Es werden vier verschiedene Typen von Standardmotorventilatoren angewandt:

- A) Durchmesser 250 mm, Wechselstrom 230V/1/50 Hz mit abgeschirmten Polen und Schutzgitter aus Polyamid – Glasfaser;
- B) Durchmesser 315 mm, Wechselstrom 230V/1/50-60 Hz mit Außenrotor und eingebautem Betriebskondensator und Schutzgitter aus Stahl mit Epoxydlack behandelt.
- C) Durchmesser 350 mm, Wechselstrom 230V/1/50-60 Hz mit Außenrotor und eingebautem Betriebskondensator und Schutzgitter aus Stahl mit Epoxydlack behandelt.
- D) Durchmesser 500 mm, Drehstrom 400V/3/50 Hz mit Außenrotor und Schutzgitter aus Stahl mit Epoxydlack behandelt.

Die angewandten Standardmotorventilatoren besitzen die folgenden Eigenschaften:

- Schutzgrad IP 44 (IP 54 für Ø 500);
- Isolierklasse B (F für Ø 350 - 500);
- Innerer Temperaturwächter;
- Betriebstemperatur –35 °C ÷ +40 °C.

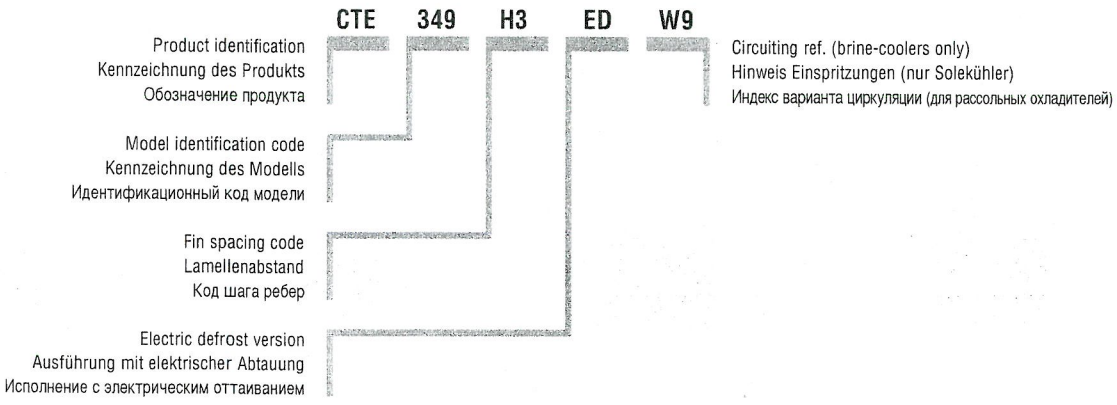
В данной серии применяются разные типа стандартных двигателей вентиляторов:

- А) диаметр 250 мм, с экранированным полюсом, питание однофазным напряжением 230 В, 50-60 Гц, армированная стекловолокном полиамидная защитная решетка.
- В) диаметр 315 мм, с внешним ротором, питание однофазным напряжением 230 В, 50-60 Гц, встроенный конденсатор, стальная с эпоксидным покрытием защитная решетка.
- С) диаметр 350 мм, с внешним ротором, питание однофазным напряжением 230 В, 50-60 Гц, встроенный конденсатор, стальная с эпоксидным покрытием защитная решетка.
- Д) диаметр 500 мм, с внешним ротором, питание трехфазным напряжением 400 В, 50-60 Гц, стальная с эпоксидным покрытием защитная решетка.

Все модели имеют следующие характеристики:

- степень защиты IP 44 (IP 54 для диаметра 500 мм);
- класс изоляции B (F для диаметра 350, 500 мм);
- встроенное реле тепловой защиты;
- рабочая температура –35°C ÷ +40 °C.

CTE Ø 250 / 315 mm - Model identification - Kennzeichnung der Modelle - Структура обозначения модели



CTE

The versions with standard electric defrost (ED) are equipped with stainless steel heaters with vulcanised terminals preset for 400V/3/50-60Hz connection.

The electric parts and casework are connected to a ground terminal, the wiring of the motors [1] and heaters is carried out in separate IP 54 protection grade junction boxes.

On request the models can be equipped with non-standard: coils, defrosting and fan motors (see table at page 62).

Select units with non published conditions with the **"Scelte"** selection program.

For special applications and further information consult our Technical Dept.

Die Ausführungen mit elektrischer Standardabtauung ED sind mit Heizstäben aus Edelstahl und vulkanisierten Endverschlüssen versehen und für den Anschluss 400V/3/50-60Hz vorgesehen.

Die elektrischen Teile und das Gehäuse sind an eine Erdungsklemme angeschlossen, der Anschluss der Motoren [1] und der Heizstäbe erfolgt in separaten Abzweigdosen mit Schutzgrad IP 54.

Auf Anfrage können die Modelle mit anderen Wärmeaustauschern, Abtauungen und Motorventilatoren als die Standardausführung geliefert werden (siehe Tabelle auf Seite 62).

Wählen Sie die Modelle, die nicht mit im Katalog angegebenen Standardbedingungen funktionieren, mit unserem Programm **"Scelte"** aus.

Für Sonderanwendungen und zusätzliche Informationen fragen Sie unser technisches Büro um Rat.

Исполнения со стандартной электрической системой оттаивания (ED) оборудованы нагревателями из нержавеющей стали с покрытыми резиной наконечниками для трехфазного напряжения 400 В, 50-60 Гц.

Электрооборудование и корпус присоединены к зажиму заземления, провода двигателей и нагревателей подключены к отдельным соединительным коробкам со степенью защиты IP 54.

По заказу эти модели могут оснащаться змеевиками, системой оттаивания и двигателями вентиляторов в особом исполнении (см. табл. на стр. 62).

Подбор моделей для условий, не вошедших в каталог, производится посредством программы **"Scelte"**.

Дополнительную информацию и сведения о специальных применениях можно получить в нашем техническом отделе.

1 For Ø 500 mm motors wiring not provided.

1 Für Motoren mit Ø 500 mm keine Verkabelung vorgesehen.

1 Для вентиляторов Ø 500 мм соединительные кабели не предусмотрены.

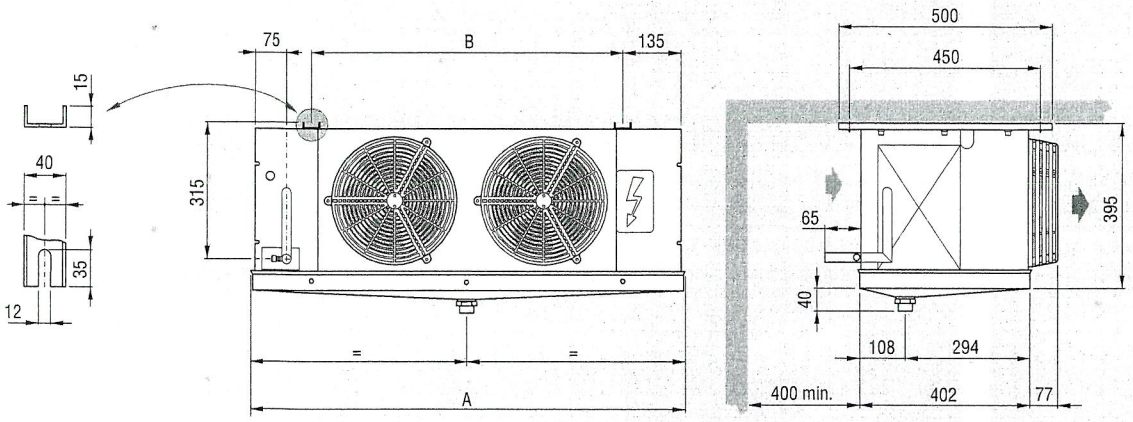
CTE Ø 350 / 500 mm - Model identification - Kennzeichnung der Modelle - Структура обозначения модели

CTE 35 2 A 8 ED W9

- **CTE** — Product identification · Kennzeichnung des Produkts · Обозначение продукта
- **35** — Fan diameter · Ventilatordurchmesser · Диаметр вентилятора: **35** = 350 mm · **50** = 500 mm
- **2** — Number of fans · Anzahl der Motorventilatoren · Количество вентиляторов
- **A** — Heat exchanger reference · Hinweis Wärmeaustauscher · Индекс теплообменника
- **8** — Fin spacing code · Lamellenabstand · Код шага ребер
- **ED** — Electric defrost version · Ausführung mit elektrischer Abtauung · Исполнение с электрическим оттаиванием
- **W9** — Circuiting ref. (brine-coolers only) · Hinweis Einspritzungen (nur Solekühler) · Индекс варианта циркуляции (для рассольных охладителей)

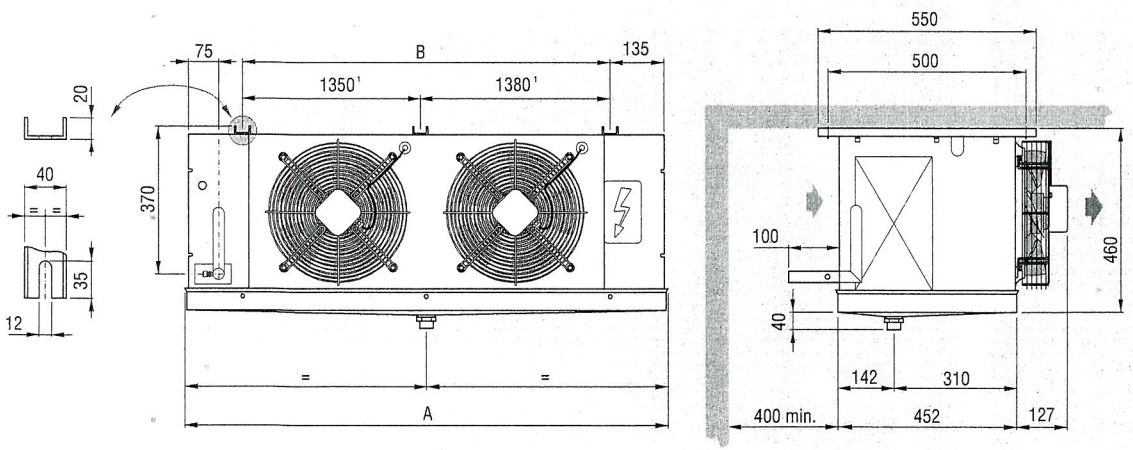
CTE Dimensional features - Dimensionale Eigenschaften - Размеры

CTE Ø 250 mm



Model	Modell	Модель		CTE Ø 250	26H3	-	53H3	80H3	-
					-	38H3	75H3	113H3	150H3
					20M6	-	41M6	63M6	-
					-	29M6	58M6	86M6	115M6
					16L8ED	-	34L8ED	51L8ED	-
					-	23L8ED	45L8ED	68L8ED	90L8ED
Dimensions	Abmessungen	Размеры	mm	A	680	680	1030	1380	1730
				B	380	380	730	1080	1430

CTE Ø 315 mm



Model	Modell	Модель		CTE Ø 315	116H3	174H3	233H3	291H3	349H3
					96M6	145M6	194M6	243M6	291M6
					84L8ED	125L8ED	158L8ED	209L8ED	254L8ED
Dimensions	Abmessungen	Размеры	mm	A	1230	1680	2130	2580	3030
				B	930	1380	1830	2280	2730

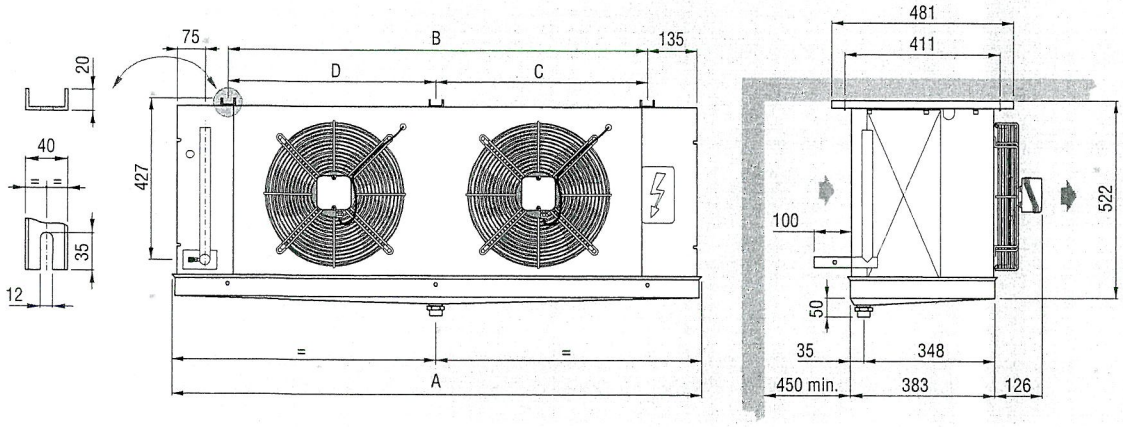
1 Intermediate support bracket for 349H3, 291M6 and 254L8ED models only.

1 Mittlere Aufhängnug nur bei Modellen 349H3, 291M6 und 254L8ED.

1 Промежуточный кронштейн. Только для моделей 349H3, 291M6 и 254L8ED.

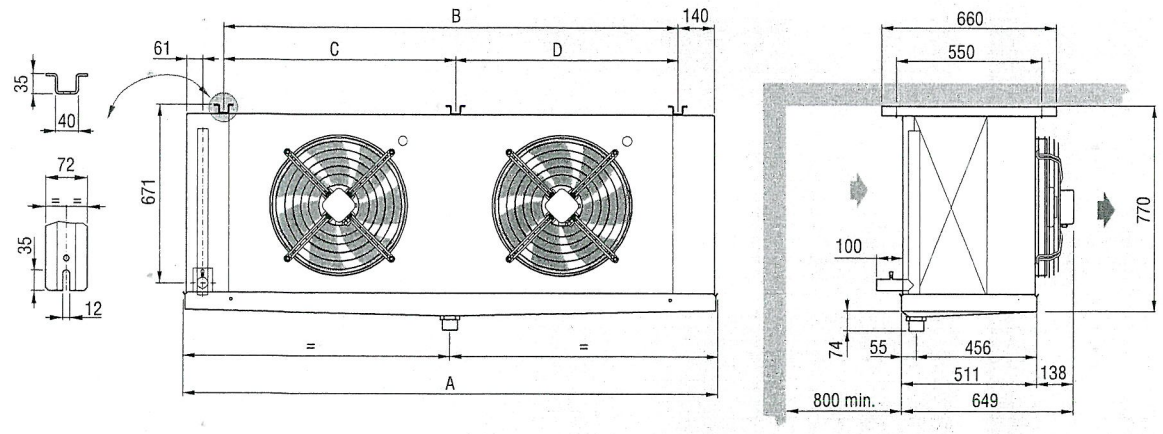
CTE Dimensional features - Dimensionale Eigenschaften - Размеры

CTE Ø 350 mm



Model	Modell	Модель	CTE Ø 350					
					351E4	352E4	353E4	354E4	-
					351E6	352E6	353E6	354E6	-
					351E8	352E8	353E8	354E8	-
					351A4	352A4	353A4	354A4	355A4
					351A6	352A6	353A6	354A6	355A6
					351A8	352A8	353A8	354A8	355A8
Dimensions	Abmessungen	Размеры	mm	A	875	1425	1975	2525	3075
				B	580	1130	1680	2230	2780
				C	-	-	-	1115	1665
				D	-	-	-	1115	1115

CTE Ø 500 mm



Model	Modell	Модель	CTE Ø 500					
					CTE501E4	CTE502E4	CTE503E4	-
					CTE501A4	CTE502A4	CTE503A4	CTE504A4
					CTE501B4	CTE502B4	CTE503B4	CTE504B4
					CTE501E6	CTE502E6	CTE503E6	-
					CTE501A6	CTE502A6	CTE503A6	CTE504A6
					CTE501B6	CTE502B6	CTE503B6	CTE504B6
					CTE501E8	CTE502E8	CTE503E8	-
					CTE501A8	CTE502A8	CTE503A8	CTE504A8
					CTE501B8	CTE502B8	CTE503B8	CTE504B8
Dimensions	Abmessungen	Размеры	mm	A	1184	2034	2884	3734
				B	880	1730	2580	3430
				C	-	-	-	1730
				D	-	-	-	1700

CTE Technical features - Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Unit coolers - Verdampfer - Охладители с непосредственным охлаждением

Model	Modell	Модель		CTE	26H3	38H3	53H3	75H3	80H3	113H3	150H3
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность		kW	1,35	1,67	2,73	3,33	4,11	5	6,67
Capacity	Leistung	Производительность		kW	1,12	1,38	2,26	2,76	3,4	4,14	5,52
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха		m³/h	750	650	1500	1300	2250	1950	2600
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи		m	8	7	9	8	11	10	12
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер		mm	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность		m²	0,7	1,1	1,4	2,1	2,1	3,2	4,2
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность		m²	7,3	10,9	14,6	21,8	21,8	32,7	43,7
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника	In tube (mm)		12	12	12	12	12	12	12
			In connect. (SAE)		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
			Out tube (mm)		16	16	22	22	22	22	28
Net weight [1]	Nettogewicht [1]	Патрубки оттаивания [1]		kg	15,8	17,9	25,1	27,9	35,4	40,3	45,2

Model	Modell	Модель		CTE	20M6	29M6	41M6	58M6	63M6	86M6	Tested by TÜV NORD 115M6
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность		kW	1,20	1,51	2,40	3,02	3,60	4,52	6,01
Capacity	Leistung	Производительность		kW	0,99	1,25	1,99	2,5	2,98	3,74	4,98
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха		m³/h	820	750	1640	1500	2460	2250	3000
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи		m	8,5	7,5	10	9	12	11	13
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер		mm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность		m²	0,7	1,1	1,4	2,1	2,1	3,2	4,2
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность		m²	4,4	6,7	8,9	13,3	13,3	20	26,6
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника	In tube (mm)		12	12	12	12	12	12	12
			In connect. (SAE)		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
			Out tube (mm)		16	16	22	22	22	22	28
Net weight	Nettogewicht	Патрубки оттаивания		kg	15,3	17,4	24,6	27,4	34,9	39,8	44,7

Model	Modell	Модель		CTE	16L8	23L8	34L8	45L8	Tested by TÜV NORD 51L8	68L8	90L8
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность		kW	1,05	1,27	2,1	2,54	3,15	3,8	5,07
Capacity	Leistung	Производительность		kW	0,87	1,05	1,74	2,1	2,61	3,15	4,2
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха		m³/h	870	780	1740	1560	2610	2340	3120
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи		m	9	8	11	10	13	12	14
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер		mm	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность		m²	0,7	1,1	1,4	2,1	2,1	3,2	4,2
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность		m²	3,3	4,9	6,5	9,8	9,8	14,7	19,6
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника	In tube (mm)		12	12	12	12	12	12	12
			In connect. (SAE)		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
			Out tube (mm)		16	16	22	22	22	22	28
Net weight	Nettogewicht	Патрубки оттаивания		kg	14,8	16,4	23,6	26,4	33,4	37,8	42,7

Common data	Gemeinsame Daten	Общие характеристики									
Fan motors	Ventilatormotoren	Вентиляторы	n° x Ø mm		1x250	1x250	2x250	2x250	3x250	3x250	4x250
Fan mot. absorp.	Stromaufnahme Mot.	Потребляемый ток вентиляторов		A	0,47	0,47	0,94	0,94	1,41	1,41	1,88
Nominal power	Nennleistung	Номинальная производительность		W	75	75	150	150	225	225	300
Circuit capacity	Rohrinhalt	Вместимость контура		dm³	1,56	2,34	2,89	4,34	4,23	6,35	8,35
Electric defrost	Elektrische Abtauung	Электроотаивание		W	750	750	1275	1275	1800	1800	2400
Pow. El. defrost	Vers. Elekt. Abtauung	Самоходный Электроотаивание		W	-	-	-	-	-	-	-
Water defrost	Wasserabtauung	Водяное оттаивание		l/h	400	400	850	850	1200	1200	1700
Drain connect.	Tauwasserabfluß	Слив	Ø (GAS)		1	1	1	1	1	1	1
			WD vers. Ø (GAS)		1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
Defrost connect.	Anschlüsse Abtauung	Патрубки оттаивания	Ø (GAS)		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4

1 The weight refers to models with ED electric defrost.

X Use thermostatic valve with external pressure equalizer.

• For brine cooler capacities please use "**Scelte**" selection software.

1 Das Gewicht bezieht sich auf die Modelle mit elektrischer Abtauung ED.

X Thermostatisches Ventil mit Aussendruck Kompensator anwenden.

• Für die Leistungen der Solekühler verwenden Sie bitte das Auswahlprogramm "**Scelte**".

1 Масса указана для модификаций ED с электрическим оттаиванием.

X Используйте терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления.

• Для расчёта мощности рассольных охладителей, пожалуйста, используйте программу "**Scelte**".

Tested by TÜV NORD								Tested by TÜV SUED					
116H3	174H3	233H3	291H3	349H3	351E4	351A4	352E4	352A4	353E4	353A4	354E4	354A4	355A4
5,88	8,81	11,8	14,7	17,6	4,2	5,1	8,6	10,3	12,9	15,5	17,4	20,7	25,83
4.87	7,3	9,74	12,2	14,6	3,51	4,21	7,11	8,52	10,71	12,81	14,39	17,11	21,39
2740	4110	5480	6850	8220	2320	2090	4630	4170	6950	6260	9270	8340	10430
14	16	18	20	22	14	13	16	15	18	17	20	19	21
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
3,1	4,6	6,1	7,6	9,2	1,84	2,77	3,69	5,53	5,53	8,3	7,36	11,05	13,81
31.6	47,4	63,1	78,9	94,7	15,3	22,9	30,5	45,8	45,8	68,7	61,1	91,6	114,5
12	12	16	16	22	12	12	12	16	16	22	22	22	22
1/2	1/2	5/8	5/8	-	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	-	-	-	-
28	28	28	35	35	22	22	28	28	28	35	35	42	42
41,8	57,7	72,4	89,5	99,9	29	32	50	57	67	78	84	100	133

96M6	145M6	194M6	243M6	291M6	351E6	351A6	352E6	352A6	353E6	353A6	354E6	354A6	355A6
5,33	7,99	10,6	13,3	16	3,7	4,7	7,5	9,5	11,3	14,3	15,1	19	23,8
4,41	6,62	8,81	11	13,2	3,08	3,9	6,23	7,85	9,38	11,87	12,49	15,75	19,69
3130	4700	6260	7830	9400	2510	2320	5020	4630	7530	6950	10040	9270	11590
15	17	19	21	23	15	14	17	16	19	18	21	20	22
6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
3,1	4,6	6,1	7,6	9,2	1,84	2,77	3,69	5,53	5,53	8,3	7,36	11,05	13,81
19,3	28,9	38,5	48,2	57,8	10,5	15,8	21,1	31,6	31,6	47,4	42,1	63,2	79
12	12	16	16	22	12	12	12	16	16	22	22	22	22
1/2	1/2	5/8	5/8	-	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	-	-	-	-
28	28	28	35	35	22	22	28	28	28	35	35	42	42
41,3	57,2	71,4	88,5	98,9	28	31	49	56	66	76	83	98	130

		Tested by TÜV NORD						Tested by TÜV SUED					
84L8	125L8	158L8	209L8	254L8	351E8	351A8	352E8	352A8	353E8	353A8	354E8	354A8	355A8
4,73	7,08	9,04	11,8	14,2	3,2	4,2	6,4	8,4	9,7	12,6	13,2	16,9	21,1
3,92	5,86	7,49	9,76	11,8	2,64	3,45	5,31	6,96	8	10,47	11	13,97	17,46
3270	4900	6530	8180	9810	2620	2470	5250	4940	7870	7410	10500	9880	12350
16	18	20	22	24	16	15	18	17	20	19	22	21	23
8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
3,1	4,6	6,1	7,6	9,2	1,84	2,77	3,69	5,53	5,53	8,3	7,36	11,05	13,81
14,2	21,3	28,4	35,5	42,6	7,75	11,6	15,5	23,3	23,3	34,9	31	46,5	58,1
12	12	16	16	22	12	12	16	16	22	22	22	22	28
1/2	1/2	5/8	5/8	-	1/2	1/2	5/8	5/8	-	-	-	-	-
28	28	28	35	35	22	28	28	28	35	35	42	42	42
39,3	54,2	67,4	83,5	92,9	27	30	48	55	65	74	82	96	128

2x315	3x315	4x315	5x315	6x315	1x350	1x350	2x350	2x350	3x350	3x350	4x350	4x350	5x350
0,84	1,26	1,68	2,1	2,52	0,96	0,96	1,92	1,92	2,88	2,88	3,84	3,84	4,8
190	285	380	475	570	185	185	370	370	555	555	740	740	925
6,17	8,06	11,08	13,21	17,76	3,3	5,2	6,6	9,9	9,8	14,7	12,9	19,4	24,3
2700	3990	5250	6060	7200	1750	2250	3150	4050	4900	6300	6300	8100	9900
-	-	-	-	-	2000	2750	3600	4950	5600	7700	7200	9900	12100
1400	1800	2500	3200	3800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4

Tested models:
CTE 116 H3
CTE 115 M6
CTE 51 L8
CTE 158 L8

Tested models:
CTE 352 A4
CTE 352 E8

CTE Technical features - Technische Eigenschaften - Технические характеристики

Unit coolers - Verdampfer - Охладители с непосредственным охлаждением

Model	Modell	Модель	CTE		Tested by TÜV SUED 501E4	501A4	501B4
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность	kW		10,7	13,5	15,3
Capacity	Leistung	Производительность	kW		8,8	11,2	12,7
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха	m³/h		6915	6405	6025
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи	m		27	26	25
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер	mm		4	4	4
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность	m²		4,3	6,4	8,6
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность	m²		35	53	71
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника		In tube (mm)	16	16	22
				Out tube (mm)	28	28	35
Net weight [1]	Nettogewicht [1]	Патрубки оттаивания [1]	kg		61	70	81

Model	Modell	Модель	CTE		Tested by TÜV SUED 501E6	501A6	501B6
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность	kW		9,4	12,4	13,9
Capacity	Leistung	Производительность	kW		7,8	10,3	11,5
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха	m³/h		7230	6915	6530
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи	m		28	27	26
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер	mm		6	6	6
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность	m²		4,3	6,4	8,6
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность	m²		24	37	49
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника		In tube (mm)	16	16	22
				Out tube (mm)	28	28	35
Net weight	Nettogewicht	Патрубки оттаивания	kg		61	70	81

Model	Modell	Модель	CTE		501E8	Tested by TÜV SUED 501A8	501B8
Nom. capacity	Nennleistung	Номинальная производительность	kW		8,2	10,7	13,2
Capacity	Leistung	Производительность	kW		6,8	8,8	10,9
Air flow	Luftmenge	Расход воздуха	m³/h		7330	7080	6765
Air throw	Wurfweite	Дальнобойность струи	m		29	28	27
Fin spacing	Lamellenabstand	Шаг ребер	mm		8,5	8,5	8,5
Internal surface	Innenoberfläche	Внутренняя поверхность	m²		4,3	6,4	8,6
External surface	Außenoberfläche	Наружная поверхность	m²		18	27	36
Coil connect.	Batt. Anschlüsse	Соединения теплообменника		In tube (mm)	16	22	22
				Out tube (mm)	35	35	35
Net weight	Nettogewicht	Патрубки оттаивания	kg		61	70	81

Common data	Gemeinsame Daten	Общие характеристики				
Fan motors	Ventilatormotoren	Вентиляторы	n° x Ø mm	1x500	1x500	1x500
Fan mot. absorp.	Stromaufnahme Mot.	Потребляемый ток вентиляторов	A	1,8	1,8	1,8
Nominal power	Nennleistung	Номинальная производительность	W	860	860	860
Circuit capacity	Rohrinhalt	Вместимость контура	dm³	7,8	11,7	15,6
Electric defrost	Elektrische Abtauung	Электроотаивание	W	5040	5040	5040
Drain connect.	Tauwasserabfluß	Слив	Ø (GAS)	2"	2"	2"

1 The weight refers to models with ED electric defrost.

X Use thermostatic valve with external pressure equalizer.

• For brine cooler capacities please use "Scelte" selection software.

1 Das Gewicht bezieht sich auf die Modelle mit elektrischer Abtauung ED.

X Thermostatisches Ventil mit Aussendruck Kompensator anwenden.

• Für die Leistungen der Solekühler verwenden Sie bitte das Auswahlprogramm "Scelte".

1 Масса указана для модификаций ED с электрическим оттаиванием.

X Используйте терморегулирующий вентиль с внешним уравниванием давления.

• Для расчёта мощности рассольных охладителей, пожалуйста, используйте программу "Scelte".

502E4	502A4	502B4	503E4	503A4	503B4	504A4	504B4
22,5	26,7	29,8	32,7	41,3	46,7	49,5	57,0
18,6	22,1	24,7	27,1	34,2	38,7	41,0	47,2
13830	12810	12050	20745	19220	18075	25630	24105
29	28	27	29	28	27	29	28
4	4	4	4	4	4	4	4
8,6	12,8	17,1	12,8	19,3	25,6	25,6	34,2
71	106	142	106	159	212	212	283
22	22	28	22	28	28	28	28
35	35	42	42	42	54	54	54
106	125	145	151	180	209	236	274

502E6	502A6	502B6	503E6	503A6	503B6	504A6	504B6
18,1	24,5	28,1	28,6	37,7	43,8	46,2	54,3
15,0	20,3	23,3	23,7	31,2	36,2	38,3	45,0
14465	13830	13065	21700	20745	19600	27660	26135
30	29	28	30	29	28	30	29
6	6	6	6	6	6	6	6
8,6	12,8	17,1	12,8	19,3	25,6	25,6	34,2
49	73	98	73	110	146	146	195
22	22	28	22	28	28	28	28
35	35	42	42	42	54	54	54
106	125	145	151	180	209	236	274

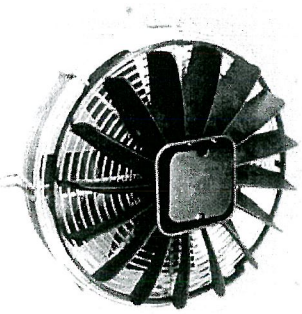
502E8	502A8	502B8	503E8	503A8	503B8	504A8	504B8
16,7	21,1	26,8	24,6	31,7	39,8	42,8	53,7
13,8	17,4	22,2	20,4	26,2	33,0	35,5	44,5
14665	14160	13660	21995	21240	20485	28320	27315
31	30	29	31	30	29	31	30
8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
8,6	12,8	17,1	12,8	19,3	25,6	25,6	34,2
36	54	72	54	81	108	108	144
22	28	28	28	28	28	35	35
35	42	42	42	42	54	54	54
106	125	145	151	180	209	236	274

2x500	2x500	2x500	3x500	3x500	3x500	4x500	4x500
3,6	3,6	3,6	5,4	5,4	5,4	7,2	7,2
1720	1720	1720	2580	2580	2580	3440	3440
15,1	22,6	30,2	22,4	33,6	44,8	44,6	59,4
10200	10200	10200	15000	15000	15000	19800	19800
2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	2"

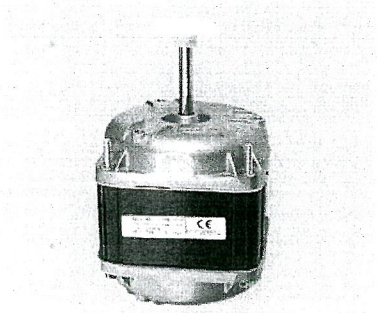
Tested models:
CTE 501 E6
CTE 501 A8
CTE 501 E4

CTE

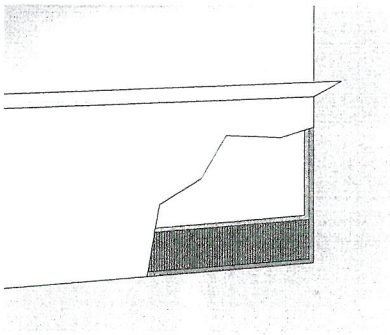
Options and special versions - Optionen und Sonderausführungen
Дополнительные принадлежности и специальные исполнения



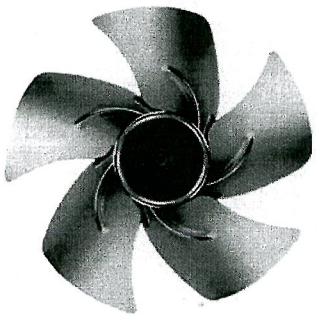
- Streamers
- Luftgleichrichter
- Стримеры



- Special 60Hz fan motors (for Ø250 mm fans)
- Motoren für Stromspannung 60 Hz (für Motoren mit Ø 250 mm)
- Специальные двигатели вентиляторов на 60 Hz (для вентиляторов Ø 250 мм)



- Drain pan with insulation
- Isolierte Tropfwannen
- Поддон для конденсата с двойной изоляцией



- EC motor (electronically commutated)
- EC Motor (mit elektronischer Kommutation)
- EC мотор (коммутированный электроникой)

For more information see table page 62.

Für weitere Informationen siehe Tabelle auf Seite 62.

Для более подробной информации обращайтесь к таблице на стр. 62.

Scelte SELECTION SOFTWARE V3R13M6 db150825.04-41

ECO™ heat transfer coolers by LUVATA

Projektant Elektronika SA Weryfikacja Parownik

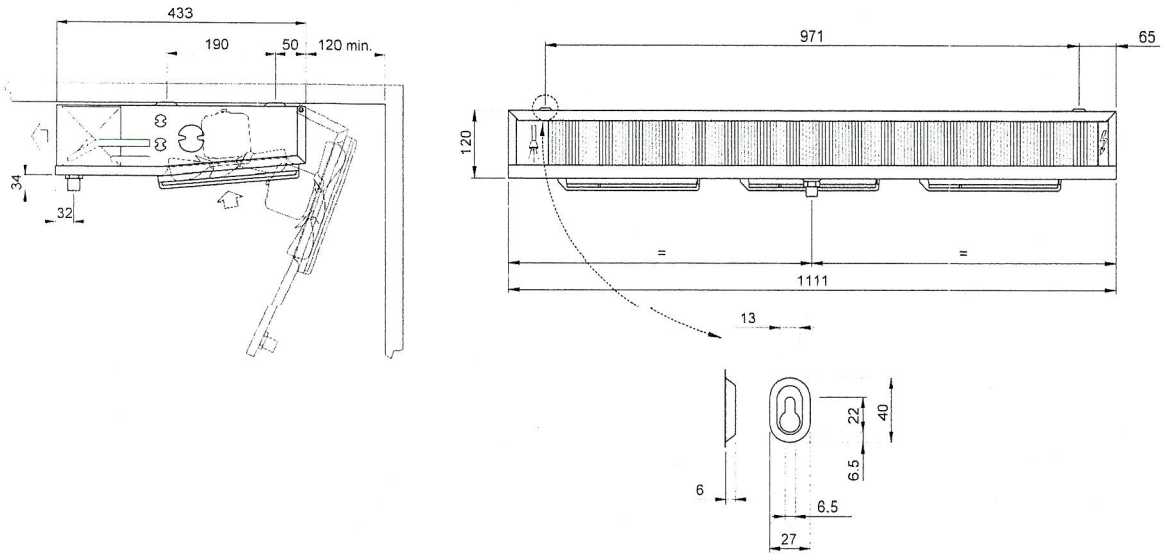
2016-10-03

Temperatura w komorze / Wilgotność względna		2,0 / 77	Temperatura parowania	℃	-6,0
TD /delta T/	℃	8,0	Czynnik chłodniczy		R404A
Minimalna ilość chłodnic w komorze		1			

Wymiennik ciepła	Standard	Obudowa	Standard
Zasilanie wentylatora	230/1/50-60	Wentylatory	Standard
Odtajanie	Elektryczne		

Wybrany model: 1 x EVS 291 ED

Wydajność	kW	2,201			
TD /delta T/	℃	8,0	Przep powietrza	m3/h	780



Waga	kg	11,500			
Internal surface	m2	1,14	External surface	m2	8,24
Przyłącze wejściowe		1/2" SAE	Przyłącze wyjściowe		16 mm
Pojemność obiegu	dm3	1,61	Rozstaw lamel	mm	3.5 / 7
Przyłącze wyrzutu		1/2" GAS			
Odtajanie	ED	Elektryczne		Watt	1200
Wentylator	n.	3	Średnica	mm	200
Przepływ powietrza	m3/h	780	Wyrzut pow	m	4,0
Zasilanie	V	230/1/50-60	Prędkość wentylatora	obr/min	1300
Wentyl.	A	1,05	Moc całkowita	Watt	159
Ciśnienie akustyczne całkowite 10 m.	dB(A)	37			

Não podemos ser responsabilizados pelo desempenho e pela qualidade dos produtos por nós vendidos, se os mesmos forem liga
ou reguladores de velocidade dos motores ventiladores ou sistemas de contrôle que sejam diferentes dos propostos ou instalados

Scelte SELECTION SOFTWARE V3R13M6 db150825.04-41

ECO™ heat transfer coolers by LUVATA

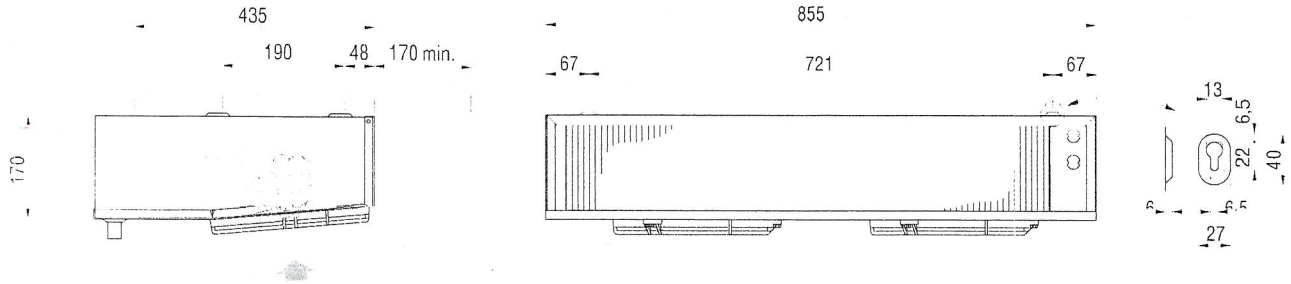
Projektant	Elektronika SA	Weryfikacja Parownik	
Klient	Frigo Polska		2016-10-03

Temperatura w komorze / Wilgotność względna		2,0 / 77	Temperatura parowania	℃	-6,0
TD /delta T/	℃	8,0	Czynnik chłodniczy		R404A
Minimalna ilość chłodnic w komorze		1			

Wymiennik ciepła	Standard	Obudowa	Standard
Zasilanie wentylatora	230/1/50-60	Wentylatory	Standard
Odtajanie	Elektryczne		

Wybrany model: 1 x EVS 271 ED

Wydajność	kW	1,851			
TD /delta T/	℃	8,0	Przep powietrza	m3/h	691



Waga	kg	13,800			
Internal surface	m2	1,44	External surface	m2	6,20
Przyłącze wejściowe		1/2" SAE	Przyłącze wyjściowe		16 mm
Pojemność obiegu	dm3	1,80	Rozstaw lamel	mm	3.5 / 7
Przyłącze wyrzutu		1/2" GAS			
Odtajanie	ED	Elektryczne		Watt	850
Wentylator	n.	2	Średnica	mm	200
Przepływ powietrza	m3/h	691	Wyrzut pow	m	4,0
Zasilanie	V	230/1/50-60	Prędkość wentylatora	obr/min	1300
Went.tyl.	A	0,7	Moc całkowita	Watt	106
Ciśnienie akustyczne całkowite 10 m.	dB(A)	35			

Não podemos ser responsabilizados pelo desempenho e pela qualidade dos produtos por nós vendidos, se os mesmos forem liga
ou reguladores de velocidade dos motores ventiladores ou sistemas de contrôle que sejam diferentes dos propostos ou instalados

Scelte SELECTION SOFTWARE V3R13M6 db150825.04-41

ECO™ heat transfer coolers by LUVATA

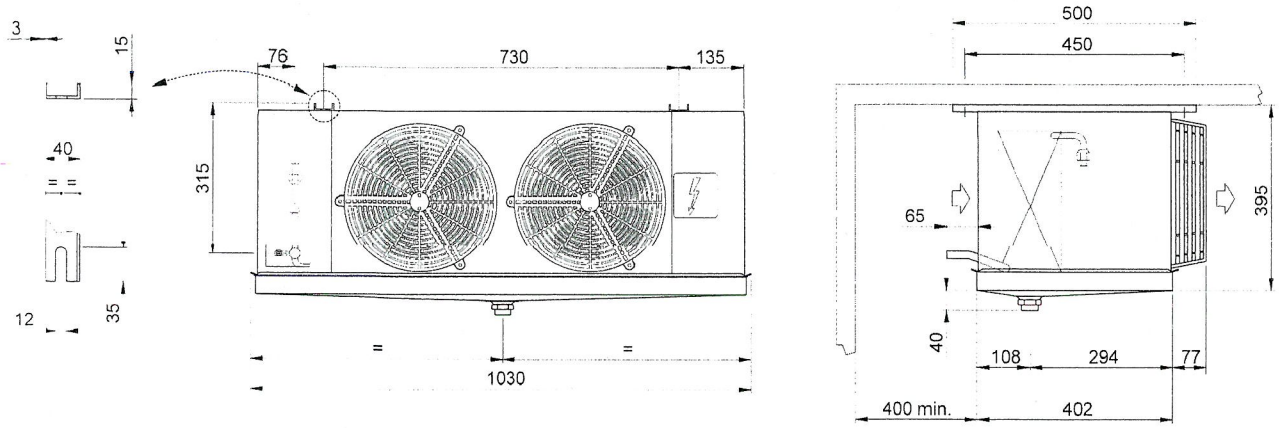
Projektant	Elektronika SA	Weryfikacja Parownik	
Klient	Frigo Polska		2016-10-03

Temperatura w komorze	℃	-18,0	Temperatura parowania	℃	-26,0
TD /delta T/	℃	8,0	Czynnik chłodniczy		R404A
Minimalna ilość chłodnic w komorze		1			

Wymiennik ciepła	Standard	Obudowa	Standard
Zasilanie wentylatora	230/1/50-60	Wentylatory	Standard
Odtajanie	Elektryczne		

Wybrany model: 1 x CTE 45L8 ED

Wydajność	kW	2,321			
TD /delta T/	℃	8,0	Przep powietrza	m3/h	1560



Waga	kg	26,400			
Internal surface	m2	2,11	External surface	m2	9,81
Przyłącze wejściowe		1/2" SAE	Przyłącze wyjściowe		22 mm
Pojemność obiegu	dm3	4,34	Rozstaw lamel	mm	8.5
Przyłącze wyrzutu		1" GAS			
Odtajanie	ED	Elektryczne		Watt	1275
Wentylator	n.	2	Średnica	mm	250
Przepływ powietrza	m3/h	1560	Wyrzut pow	m	10,0
Zasilanie	V	230/1/50-60	Prędkość wentylatora	obr/min	1300
Went.tyl.	A	0,94	Moc całkowita	Watt	150
Ciśnienie akustyczne całkowite 10 m.	dB(A)	34			

Nao podemos ser responsabilizados pelo desempenho e pela qualidade dos produtos por nós vendidos, se os mesmos forem liga
ou reguladores de velocidade dos motores ventiladores ou sistemas de contrôle que sejam diferentes dos propostos ou instalados

NARODOWY INSTYTUT ZDROWIA PUBLICZNEGO
- Państwowy Zakład Higieny

Zakład Higieny Środowiska

ATEST HIGIENICZNY HK/K/0527/01/2016

ORYGINAŁ

HYGIENIC CERTIFICATE

NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH – NATIONAL INSTITUTE OF HYGIENE

Wyrób / product: **Wentylatorowe chłodnice powietrza EVS 40/60/100/130/200/270/180/290/390 i EVS (40/60/100/130/200/270/180/290/390)B**

Zawierający / containing: aluminium, miedź, włókno szklane, poliamid i inne składniki wg dokumentacji producenta

Przeznaczony do / destined: instalowania w komorach chłodniczych, w których przechowywane są świeże owoce i mrożone produkty (w tym również spożywcze).

Wymieniony wyżej produkt odpowiada wymaganiom higienicznym przy spełnieniu następujących warunków / is acceptable according to hygienic criteria with the following conditions:

Zastosowanie chłodnic musi być zgodne z przepisami dotyczącymi pomieszczeń, w których są one montowane i przechowywanych w nich produktów.

Atest higieniczny nie dotyczy parametrów technicznych i walorów użytkowych produktu / Hygienic certificate does not apply to technical parameters and utility value of the product

Wytwórca / producer:

Luvata Italy Srl
33050 Pocenia (Udine)
Via Giulio Locatelli 22, Włochy

Niniejszy dokument wydano na wniosek / this certificate issued for:

ELEKTRONIKA S. A.
81-212 Gdynia
ul. Hutnicza 3

Atest może być zmieniony lub unieważniony po przedstawieniu stosownych dowodów przez którąkolwiek stronę. Niniejszy atest traci ważność po 2021-06-29 lub w przypadku zmian w recepturze albo w technologii wytwarzania wyrobu.

The certificate may be corrected or cancelled after appropriate motivation. The certificate loses its validity after 2021-06-29 or in the case of changes in composition or in technology of production.

Data wydania atestu higienicznego: 29 czerwca 2016

The date of issue of the certificate: 29th June 2016

Kierownik
Zakładu Higieny Środowiska

dr Bożena Krogulska

Kontakt w sprawie niniejszego atestu higienicznego / To contact regarding this hygienic certificate
Zakład Higieny Środowiska NIZP-PZH / Department of Environmental Hygiene NIPH-NIH
e-mail: sek-zhk@pzh.gov.pl tel. +48 22 54-21-354, +48 22 54-21-349 fax: +48 22 54-21-287

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

NARODOWY INSTYTUT ZDROWIA PUBLICZNEGO
- PAŃSTWOWY ZAKŁAD HIGIENY

NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH
- NATIONAL INSTITUTE OF HYGIENE

ZAKŁAD HIGIENY ŚRODOWISKA
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HYGIENE

24 Chocimska 00-791 Warsaw • Phone (22) 5421354; (22) 5421349 • Fax (22) 5421287 • e-mail: sek-zhk@pzh.gov.pl

ATEST HIGIENICZNY

HK/B/1367/01/2013

ORYGINAŁ

HYGIENIC CERTIFICATE

Wyrób / product: **Wentylatorowe kubiczne chłodnice powietrza typoszeregu CTE o mocy 1,05 – 57,0 kW, w wersjach bez odszraniania, z odszranianiem elektrycznym (ED) lub z odszranianiem gorącymi gazami (HG)**

Zawierający / containing: glin, stop glinu z magnezem, miedź i inne składniki wg dokumentacji producenta

Przeznaczony do / destined: montażu w komorach chłodniczych, w których przechowywane są świeże i mrożone produkty w tym również spożywcze)

Wymieniony wyżej produkt odpowiada wymaganiom higienicznym przy spełnieniu następujących warunków / is acceptable according to hygienic criteria with the following conditions:

Zastosowanie chłodnic musi być zgodne z przepisami dotyczącymi obiektu, w którym są one montowane. Montaż i eksploatacja zgodnie z instrukcją producenta.

Wytwórca / producer:

Luvata Italy Sri
33050 Pocenia (Udine)
Via Giulio Locatelli 22, Włochy

Niniejszy dokument wydano na wniosek / this certificate issued for:

ELEKTRONIKA S.A.
81-212 Gdynia
ul. Hutnicza 3

Atest może być zmieniony lub unieważniony po przedstawieniu stosownych dowodów przez którąkolwiek stronę. Niniejszy atest traci ważność po 2019-01-13 lub w przypadku zmian w recepturze albo w technologii wytwarzania wyrobu.

The certificate may be corrected or cancelled after appropriate motivation. The certificate loses its validity after 2019-01-13 or in the case of changes in composition or in technology of production.

Data wydania atestu higienicznego: 13 stycznia 2014

The date of issue of the certificate: 13th January 2014

Kierownik
Zakładu Higieny Środowiska
z up. Grabowska
dr Bożena Krogulska

Reprodukowanie, kopiowanie, fotografowanie, skanowanie, digitalizacja Atestu Higienicznego w celach marketingowych bez zgody NIZP-PZH jest zabronione.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

proj. T. Podsiadły

ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

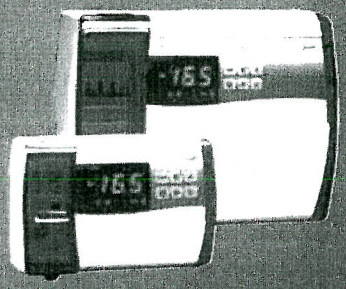
Zdalny dostęp do komór chłodniczych przy użyciu regulatora Optyma™ **zapewnia pełną kontrolę**

Regulator Optyma™ z magistralą Modbus kompatybilną z RS485 ADAP-KOOL® umożliwia zdalny dostęp precyzyjne sterowanie komorami chłodniczymi.
Regulator Optyma™ zapewnia monitorowanie temperatury HACCP zgodnie z normą EN13485 klasa II. Dzięki zastosowaniu wbudowanego wyłącznika różnicowego i magnetotermicznego, który gwarantuje bezpieczeństwo przez możliwość odcięcia zasilania głównego. Regulator Optyma™ oferuje zarówno sterowanie, jak i ochronę w obrębie jednego układu.

Regulator Optyma™ z magistralą Modbus

RS485

może być używany jako urządzenie niezależne lub zintegrowane z całym systemem ADAP-KOOL®.



www.danfoss.com

Regulator Optyma™, jednofazowy

Zasilanie

Napięcie	230 V AC ± 10% 50/60 Hz
Maks. pobór mocy (sterowanie elektroniczne)	~ 7 VA

Warunki otoczenia

Temperatura robocza	-5 do +50°C
Temperatura składowania	-30 do +70°C
Wilgotność względna	< 90% RH

Charakterystyka ogólna

Kompatybilne typy czujników	NTC 10K 1%
Rozdzielczość	0.1°C
Tolerancja sondy	± 0.5°C
Zakres pracy	-45...+45°C

Parametry wyjścia – maks. dopuszczalne obciążenie (230 V AC)

Sprężarka	1500 W (AC3)
Odtajanie	3000 W (AC1)
Wentylatory	500 W (AC3)
Oświetlenie	800 W (AC1)
Możliwość konfiguracji styku alarmu/wyposażenia dodatkowego (styk beznapięciowy)	100 W

Ogólne zabezpieczenie elektryczne

Bezpiecznik dwubiegunowy, różnicowy, magnetotermiczny	16A Id = 300 mA moc przełączania 4.5 kA Id = 30 mA (na zamówienie)

Charakterystyka mechaniczna oraz izolacja

Klasa ochrony obudowy	IP 65
Materiał obudowy	Samoistnie gasnący ABS
Typ izolacji	Klasa II
Wymiary obudowy	262 x 168 x 97

Zamawianie

Typ	Nr katalogowy
Regulator Optyma™, jednofazowy (2 HP)	080Z3200

Zastosowania:

- Pełne sterowanie jednofazowymi układami chłodniczymi o mocy do 2 HP, z cyklem wyłączenia lub elektrycznym odtajaniem i wyłączeniem sprężarki (bezpośrednie lub przez odessanie).
- Sterowanie parownika przez zawór elektromagnetyczny na rurociągu cieczowym.

Ogólna charakterystyka:

- Gwarantowane, poświadczone certyfikatem zabezpieczenie i sterowanie dzięki zastosowaniu wbudowanego bezpiecznika różnicowego i magnetotermicznego, który odcina zasilanie elektryczne.
- Proste okablowanie i wyjścia napięciowe.
- Pokrywa na zawiasach ułatwiająca instalację i otwieranie.
- Przezroczysta pokrywa umożliwiająca dostęp do bezpiecznika magnetotermicznego; całość posiada klasę ochrony IP 65.
- Łatwe, elastyczne programowanie zapewnia optymalną wszechstronność.
- Monitorowanie temperatury HACCP zgodnie z normą EN13485 klasa II.
- Zdalne sterowanie poprzez magistralę Modbus RS485.
- Sprężarka może pracować w trybie zatrzymania przez odessanie.
- Integracja sterowania i ochrony w obrębie dedykowanego urządzenia mieszczącego się w jednym pomieszczeniu ogranicza czas i koszt instalacji.

Opcje:

- Sterowanie odtajaniem gorącym gazem.

Regulator Optyma™, trójfazowy

	Regulator Optyma™, trójfazowy (4 HP)	Regulator Optyma™, trójfazowy (7.5 HP)
Wymiary obudowy	400 x 300 x 135 mm	400 x 300 x 135 mm
Klasa ochrony	IP 65	IP 65
Zasilanie (3F + N + T)	400 V AC ±10% 50/60 Hz	400 V AC ±10% 50/60 Hz
Typ obciążenia	trójfazowe	trójfazowe
Temperatura robocza	-5 do +40°C	-5 do +40°C
Temperatura składowania	-25 do +55°C	-25 do +55°C
Wilgotność względna	< 90% RH	< 90% RH
Wyłącznik główny/zabezpieczenie główne	4 bieguny, magnetotermiczne 16 A	4 bieguny, magnetotermiczne 25 A
Zabezpieczenie sprężarki	bezpiecznik silnika	bezpiecznik silnika
Odtajanie	elektryczne	elektryczne
Wskaźniki stanu	LED + wyświetlacz	LED + wyświetlacz
Sygnały alarmowe	LED + brzęczyk	LED + brzęczyk

Wejścia

Sonda otoczenia	NTC 10K 1%	NTC 10K 1%
Sonda parownika	NTC 10K 1%	NTC 10K 1%
Przełącznik drzwiowy	jest	jest
Przełącznik wysokiego/niskiego ciśnienia	jest	jest
Połączenie Kriwan®	jest	jest
Wybór trybu pracy sprężarki	odessanie/termostat	odessanie/termostat

Wyjścia

Sprężarka	370 W do 3000 W (0.5 do 4 HP)	3000 W do 5500 W (4 do 7.5 HP)
Wyjście 1 wentylatorów skraplacza	800 W (1 f)	800 W (1 f)
Wyjście 2 wentylatorów skraplacza (oddzielone)		łącznie (1 f)
Wentylatory parownika	500 W (1 f)	2000 W (1 f/3 f)
Grzałki odtajania	6000 W	9000 W
Oświetlenie pomieszczenia	800 W (AC1) obciążenie rezystancyjne	800 W (AC1) obciążenie rezystancyjne
Zawór elektromagnetyczny	jest	jest
Grzałka oleju w sprężarce	jest	jest
Przekaźnik alarmowy	100 W	100 W

Zamawianie

Typ		Nr katalogowy
Regulator Optyma™, trójfazowy (4 HP)	4.5-6.3 A	080Z3201
Regulator Optyma™, trójfazowy (4 HP)	7-10 A	080Z3202
Regulator Optyma™, trójfazowy (7.5 HP)	11-16 A	080Z3206
Regulator Optyma™, trójfazowy (7.5 HP)	14-20 A	080Z3207

Zastosowania:

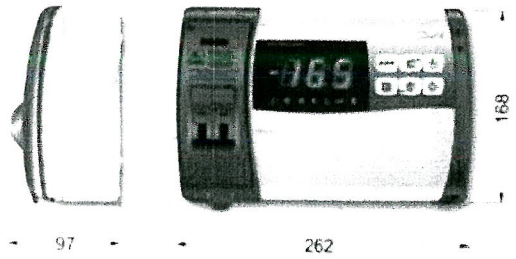
- Sterowanie trójfazową instalacją chłodniczą o mocy do 7.5 HP, z cyklem wyłączenia lub elektrycznym odtajaniem.

Ogólna charakterystyka:

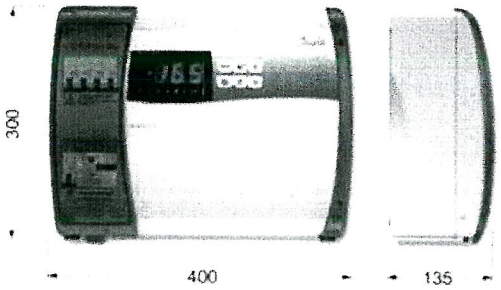
- Bezpośrednie sterowanie sprężarką, wentylatorami skraplacza, grzałką oleju w sprężarce, grzałkami odtajania, wentylatorami parownika, zaworem elektromagnetycznym, oświetleniem pomieszczenia i wszystkimi standardowymi zabezpieczeniami układu elektrycznego.
- Różnicowy bezpiecznik magnetotermiczny (do odcinania zasilania sieciowego), dostępny na panelu przednim.
- Regulowany bezpiecznik silnika do zabezpieczania sprężarki dostępny na panelu przednim.
- Łatwe połączenia w obrębie wewnętrznego bloku zaciskowego.
- Wybór trybu działania sprężarki (odessanie/termostat).
- Monitorowanie temperatury HACCP zgodnie z normą EN13485 klasa II.
- Zdalne sterowanie poprzez magistralę Modbus RS485.
- Przekaźnik wyposażenia dodatkowego z możliwością konfiguracji załączenia.
- Przezroczysta pokrywa umożliwiająca dostęp do bezpiecznika magnetotermicznego; całość posiada klasę ochrony IP 65.
- Elektroniczny układ sterowania z dużym wyświetlaczem LED i łatwymi w obsłudze przyciskami.
- Sygnalizowanie stanu za pomocą ikon LED.

ENGINEERING TOMORROW

Wymiary

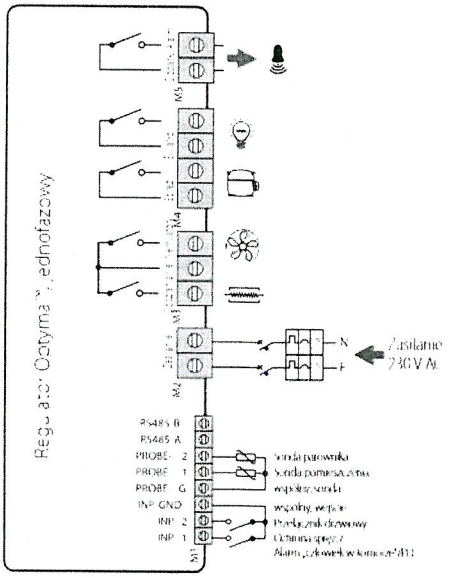


Regulator Optyma™, jednofazowy

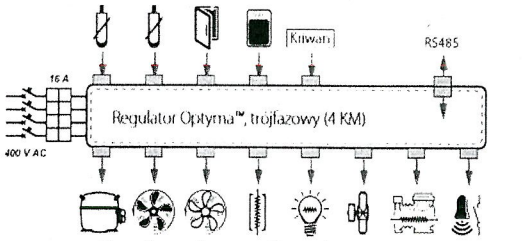


Regulator Optyma™, trójfazowy

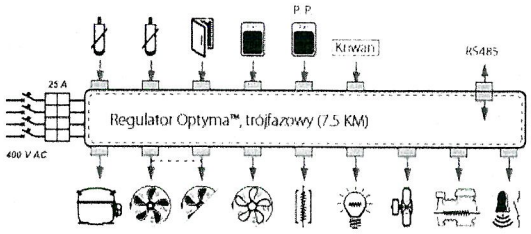
Schematy połączeń



Regulator Optyma™, jednofazowy

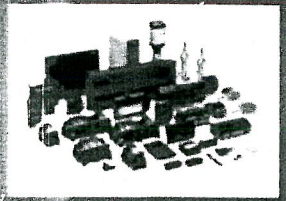


Regulator Optyma™, trójfazowy (4 KM)

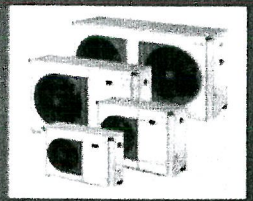


Regulator Optyma™, trójfazowy (7.5 KM)

Kompletna oferta firmy Danfoss w zakresie sterowania instalacjami chłodniczymi



Systemy ADAP-KOOL™



Agregaty skraplające Optyma™

Zdalne sterowanie komorami chłodniczymi i sklepami osiedlowymi

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Sterownik OPTYMA™ Control AK-RC 103

REFRIGERATION &
AIR CONDITIONING DIVISION

Instrukcja użytkowania

Spis treści

Strona

Wstęp ... 4
Opis ... 4
Funkcje i charakterystyka ... 4
Zastosowanie ... 4
Dane techniczne ... 5
Schematy elektryczne ... 6
Wymiary całkowite ... 6
Oznaczenia ... 7
Transport i przechowywanie ... 7
Instalacja ... 7
Zestaw standardowy ... 7
Ważne informacje dla instalatora ... 7
Montaż urządzenia.. 8
Połączenia elektryczne ... 11
Montaż panela przedniego ... 12
Sprawdzenie przed uruchomieniem ... 13
Regulacja zabezpieczenia silnika sprężarki ... 14
Zamykanie panela przedniego ... 15
Panel sterowania ... 16
Przyciski ... 16
Wyświetlacz ... 17
Ogólne ... 17
Symbole graficzne ... 17
Nastawy i ich wyświetlanie ... 17
Programowanie - poziom 1 (użytkownika) ... 18
Wykaz parametrów poziomu 1 (użytkownika) ... 18
Programowanie - poziom 2 (instalatora) ... 19
Wykaz parametrów poziomu 2 (instalatora) ... 19
Włączanie sterownika ... 20
Sterowanie sprężarką ... 20
Ręczne uruchamianie odszraniania ... 20
Układ z odessaniem ... 21
Zabezpieczenie dostępu hasłem ... 21
Przekaźnik alarmowy ... 22
Lista alarmów ... 24
Rozwiązywanie problemów ... 25
Ogólne zasady bezpieczeństwa ... 26
Konserwacja ... 26
Wykaz elementów ... 27
Zamawianie ... 28

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09 RS8FE149

Wstęp

Opis

OPTYMA™ Control AK-RC 103 jest sterownikiem do układów chłodniczych z trójfazową sprężarką lub trójfazowych agregatów skraplających, umożliwiającym całkowite zarządzanie komorą chłodniczą. Dostępny od frontu wyłącznik zasilania i wyłącznik obwodu silnika sprężarki, jak również nowoczesna stylistyka sprawiają, że OPTYMA Control jest idealnym urządzeniem do sterowania układem chłodniczym.

Zastosowanie

- Kompletna kontrola trójfazowych układów chłodniczych do 5,5 kW, z obiegiem naturalnym lub wymuszonym, z odtajaniem naturalnym lub elektrycznym.

Funkcje i charakterystyka

- Duży wyświetlacz i diody LED pokazują stan pracy układu.
- Panel z przyciskami przyjazny dla użytkownika.
- Rozdzielczość wyświetlacza i regulacja temperatury do 0,1 °C.
- Możliwość wyświetlenia temperatury parownika
- Aktywacja/deaktywacja sterowania układem.
- Sygnalizacja alarmów: awaria czujnika, alarm zbyt niskiej lub zbyt wysokiej temperatury, alarm zabezpieczenia sprężarki (alarm człowiek w chłodni).
- Sterowanie wentylatorami parownika.
- Automatyczne i ręczne sterowanie odszranianiem (naturalne, elektryczne).
- Sterowanie sprężarką bezpośrednie lub pośrednie w układzie z odessaniem. (wybór za pomocą odpowiednich podłączeń na listwie zaciskowej dla wybranych modeli).
- Uruchamianie oświetlenia, za pomocą przycisków lub wyłącznika drzwiowego
- Zewnętrzny przekaźnik aktywowany parametrem o regulowanej nastawie.
- Dostęp do parametrów zabezpieczany hasłem (4 różne poziomy dostępu).
- Główny wyłącznik nadprądowy obwodu, odcinający główne zasilanie dostępny od frontu.
- Regulowany wyłącznik nadprądowy obwodu silnika sprężarki dostępny od frontu.

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Dane techniczne sterownika OPTYMA™ Control w wersji trójfazowej

Dane techniczne	OPTYMA™ Control (4 HP)	OPTYMA™ Control (7.5 HP)
Wymiary obudowy	400 x 300 x 135 mm	400 x 300 x 135 mm
Waga	9 kg	10 kg
Stopień ochrony	IP 65	IP 65
Zasilanie (3F+N+T)	400Vac ±10% 50/60Hz	400Vac ±10% 50/60Hz
Typ obciążenia	3-fazowe	3-fazowe
Temperatura działania	- 5 do + 40 °C	- 5 do + 40 °C
Temperatura przechowywania	-25 do +55 °C	-25 do +55 °C
Wilgotność względna otoczenia	od 30% do 95% wilgotnośći względnej bez kondensacji	od 30% do 95% wilgotności względnej bez kondensacji
Wysokość (n.p.m.)	< 1000 m	< 1000 m
Główny wyłącznik / główne zabezpieczenie	Wyłącznik nadprądowy 16A "D" Icn=6kA / Ics=8kA / Icu=15kA	Wyłącznik nadprądowy 25A "D" Icn=6kA / Ics=8kA / Icu=15kA
Zabezpieczenie sprężarki	Regulowany wyłącznik obwodu silnika	Regulowany wyłącznik obwodu silnika
Odszranianie	elektryczne	elektryczne
Wskaźniki stanu	diody LED + wyświetlacz	diody LED + wyświetlacz
Sygnały alarmu	diody LED + brzęczyk	diody LED + brzęczyk

Wejścia

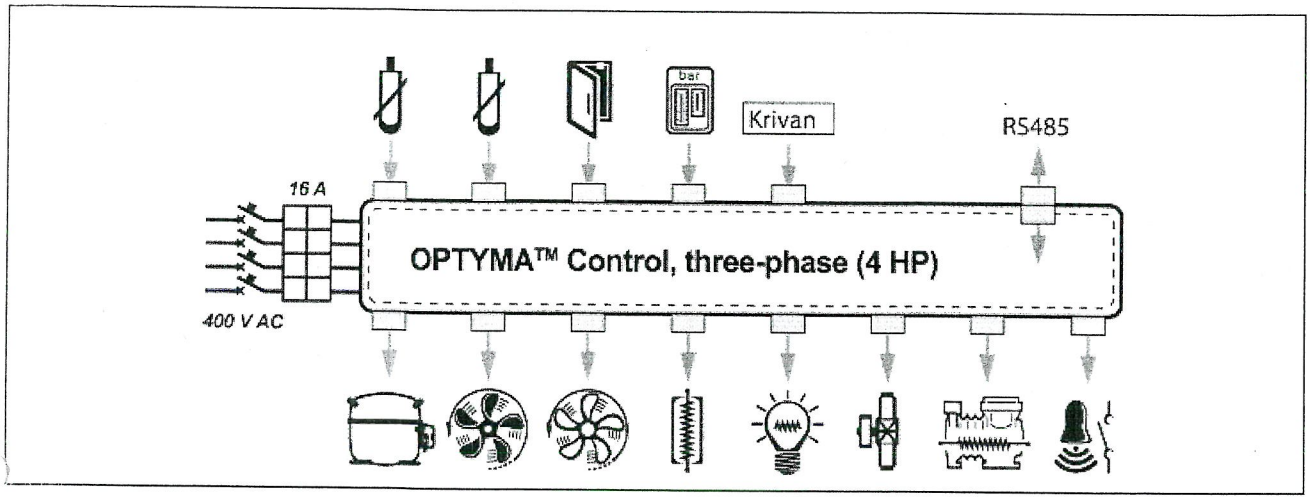
Czujnik otoczenia	EKS 221: nr kodowy 084N3210	EKS 221: nr kodowy 084N3210
Czujnik parownika	EKS 221: nr kodowy 084N3210	EKS 221: nr kodowy 084N3210
Przełącznik drzwi	jest	jest
Przełącznik wysokiego / niskiego ciśnienia	jest	jest
Przyłącze Kriwan®	jest	jest
Wybór trybu działania sprężarki	odessanie / termostat	odessanie / termostat
Wejścia dwustanowe (styki)	Pozłacane	Pozłacane

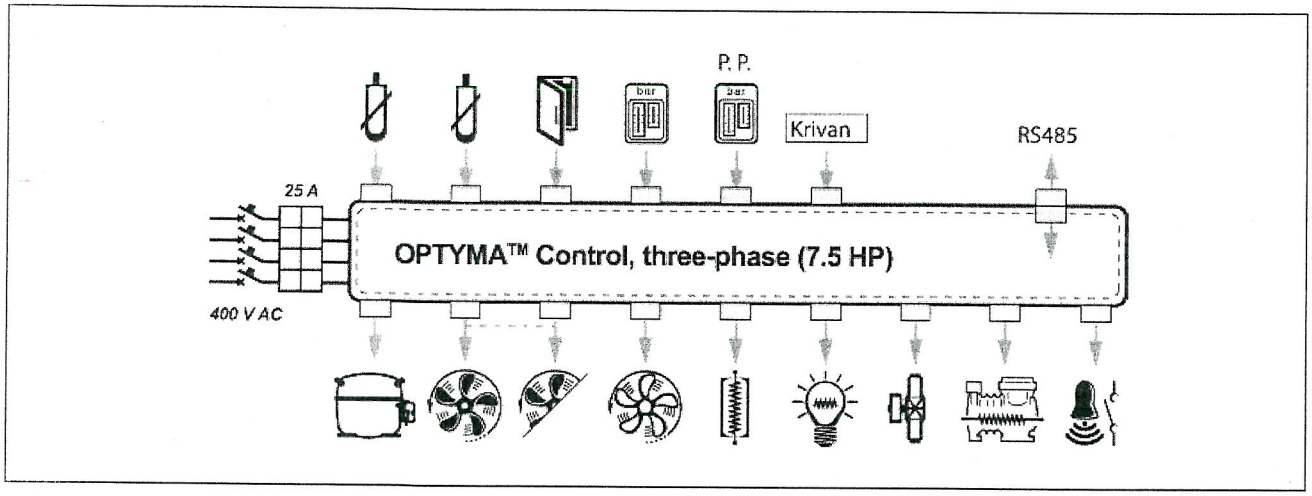
Wyjścia

Sprężarka	Zobacz: wyłącznik obwodu silnika	Zobacz: wyłącznik obwodu silnika	
Wentylatory skraplacza 1	800W (1 faza)	800W razem	(1 faza)
Wentylatory skraplacza 2 (oddzielne)			(1 faza)
Wentylatory parownika	500W (1 faza)	2000W (1 faza / 3 fazy)	
Grzałki odszraniania	6000W (AC1) obciążenie rezyst.	9000W (AC1) obciążenie rezyst.	
Oświetlenie	800W (AC1) obciążenie rezyst.	800W (AC1) obciążenie rezyst.	
Zawór elektromagnetyczny	jest	jest	
Grzałka karteru sprężarki	jest	jest	
Przekaźnik alarmu	100W	100W	

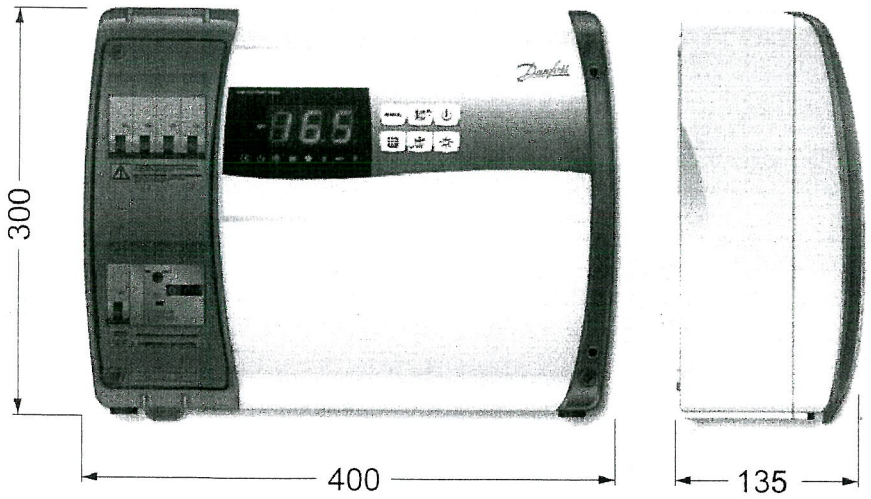
© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09 RS8FE149

Schematy elektryczne





Wymiary całkowite



Wymiary w mm.

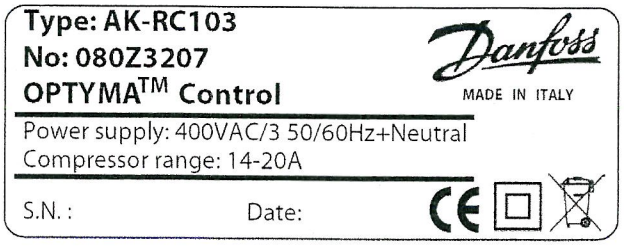
© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Oznaczenia

Sterownik AK-RC 103 posiada tabliczkę znamionową, na której umieszczone są następujące informacje:

- Nazwa producenta
- Typ oraz numer kodowy
- Nazwa produktu
- Napięcie zasilania
- Prąd znamionowy sprężarki
- Numer seryjny (10 znaków)
- Data (Dzień/Miesiąc/Rok)

Przykład:



Transport i przechowywanie

Każdy sterownik jest starannie pakowany by zapewnić, że sterownik nie zostanie uszkodzony podczas transportu. Przed przewozem proszę upewnić się, że:

- **W sterowniku nie ma żadnych przedmiotów ani luźnych części.**
- **Przednia pokrywa jest zamknięta i zablokowana**
- **Produkt jest odpowiednio zabezpieczony do transportu, jeśli nie używa się oryginalnego opakowania**

Sterownik musi być przechowywany w odpowiedniej temperaturze i niskiej wilgotności; unikać kontaktu sterownika z agresywnymi substancjami, mogącymi mieć szkodliwy wpływ na funkcjonowanie i bezpieczeństwo.

Instalacja

Instalacja może być wykonywana tylko przez osoby odpowiednio wykwalifikowane!

Zestaw standardowy

OPTYMA Control AK-RC 103 jest dostarczany w zestawie razem z następującymi elementami:

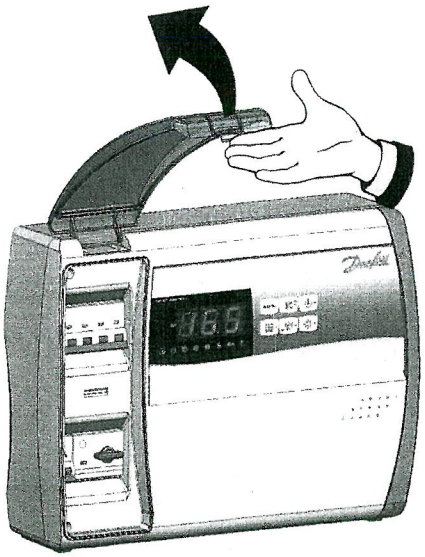
- 4 podkładki gumowe wkładane pomiędzy śruby i tylną ściankę sterownika.
- Instrukcja użytkowania
- Instrukcja połączeń elektrycznych.
- Schemat rozmieszczenia otworów montażowych.
- 2 czujniki temperatury

Ważne informacje dla instalatora

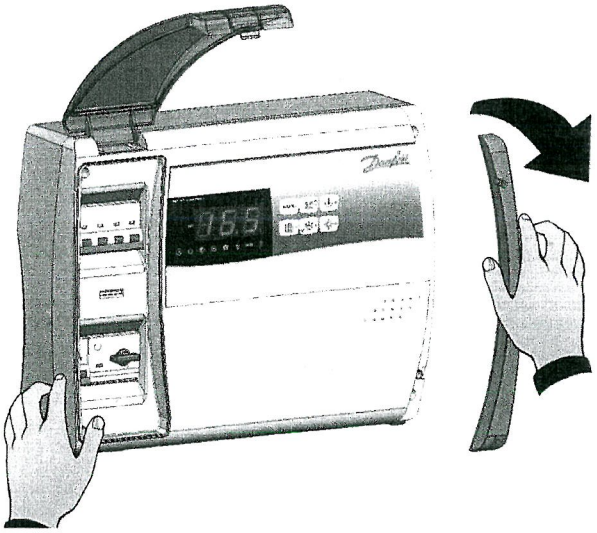
- Każdy sterownik przeznaczony jest do montażu ściennego. Należy wybrać odpowiednią metodę mocowania, w zależności od wagi urządzenia.
- Urządzenie należy montować w miejscach, gdzie spełnione są wymagania odnośnie stopnia ochrony.
- By zapewnić poprawne połączenia elektryczne i zachować stopień ochrony, należy stosować odpowiednie dławiki kablowe i wtyczki, w celu osiągnięcia dobrej szczelności.
- Urządzenie należy instalować na odpowiedniej wysokości, umożliwiającej łatwość użytkowania i konserwacji. Sterownik powinien być umieszczony na wysokości pomiędzy 0.6 a 1.7 m.
- Urządzenie należy instalować z dala od ognia i źródeł ciepła. W razie potrzeby chronić urządzenie przed działaniem warunków zewnętrznych.

Montaż urządzenia

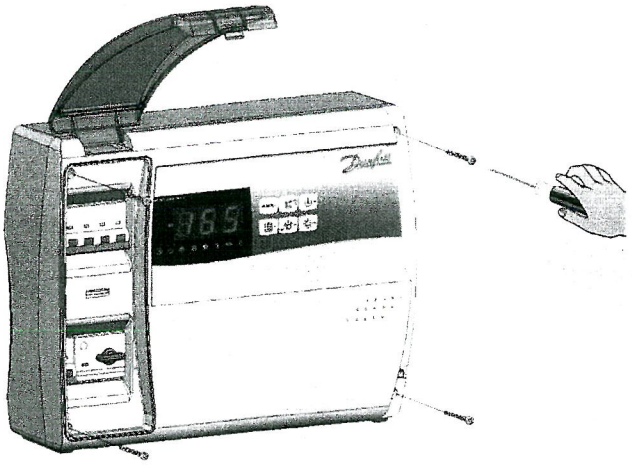
1.
Podnieść przezroczystą pokrywę, która osłania główny wyłącznik obwodu elektrycznego.



2.
Zdjąć osłonę śrub umieszczoną po prawej stronie.



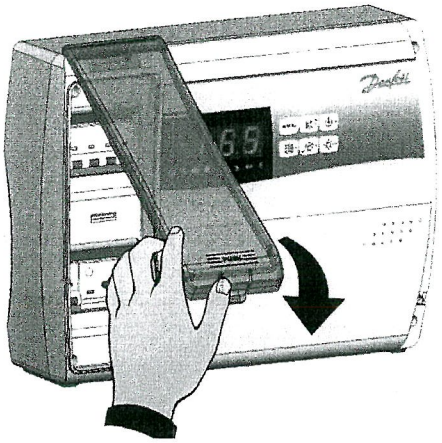
3.
Odkręcić cztery śruby skręcające obudowę.



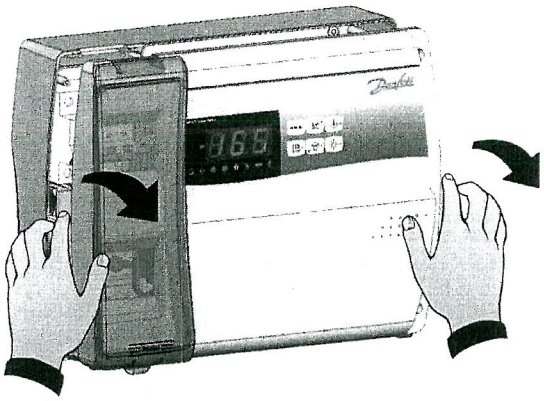
© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Montaż urządzenia
(ciąg dalszy)

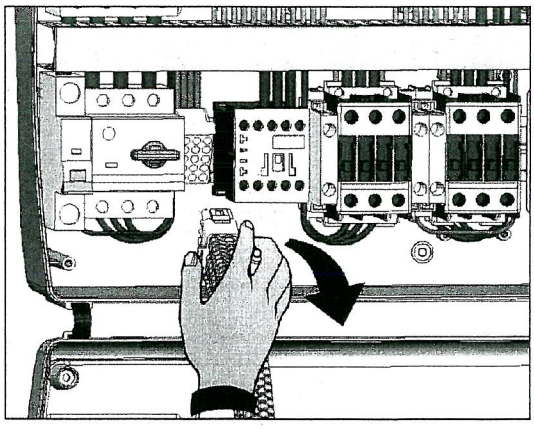
4.
Zamknąć przezroczystą pokrywę.



5.
Otworzyć przednią część obudowy i podnieść jak najwyżej aż do ograniczenia na zawiasach.

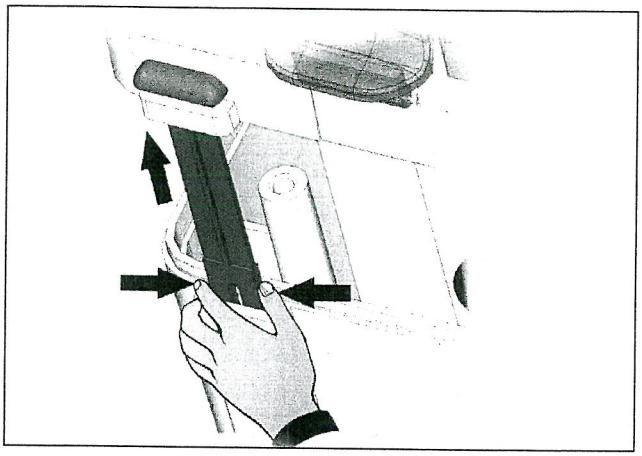


6.
Zgiąć zawiasy i przekręcić panel przedni do dołu o 180°, aby uzyskać dostęp do wnętrza obudowy; następnie odłączyć złącze płytki elektronicznej.

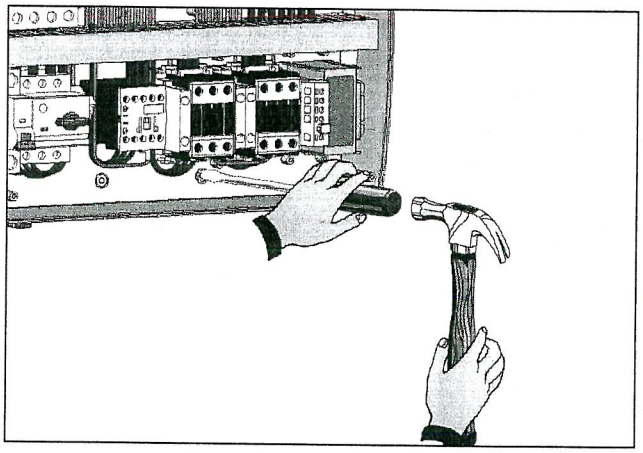


Montaż urządzenia
(ciąg dalszy)

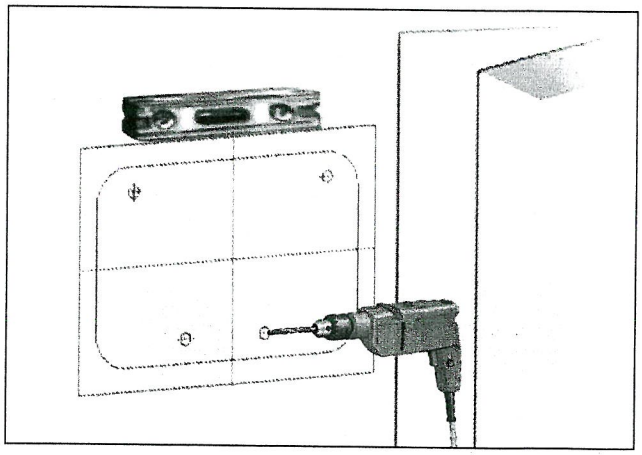
7.
Przycisnąć każdy zawias z obu stron i wyjąć je z gniazd a nastepnie zdjąć całkowicie panel przedni.



8.
Używając śrubokrętu, usunąć zaślepki z czterech otworów w panelu tylnym.



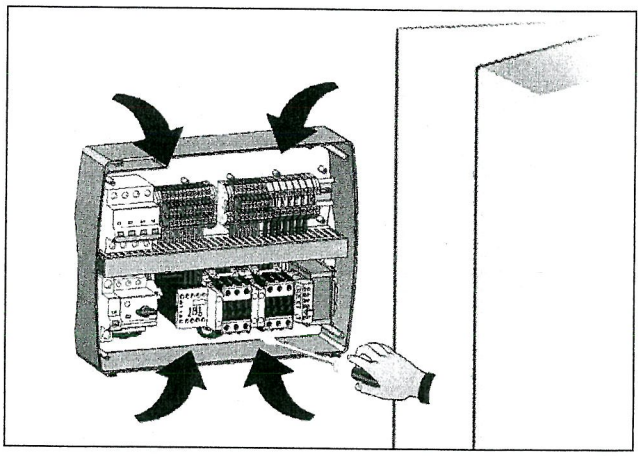
9.
Przy pomocy dostarczonego schematu, wykonać cztery otwory montażowe w ścianie.



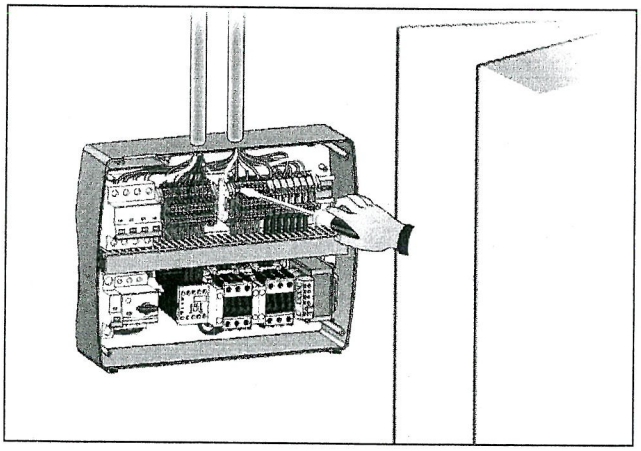
© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Montaż urządzenia
(ciąg dalszy)

10.
Wykorzystać wykonane otwory do przymocowania panela tylnego do ściany. Zastosować cztery wkręty dopasowane do grubości i rodzaju ściany. Włożyć gumowe podkładki (dostarczone w zestawie) pomiędzy wkręty a obudowę.



11.
Następnie wykonać podłączenie elektryczne jak pokazano poniżej.



Połączenia elektryczne

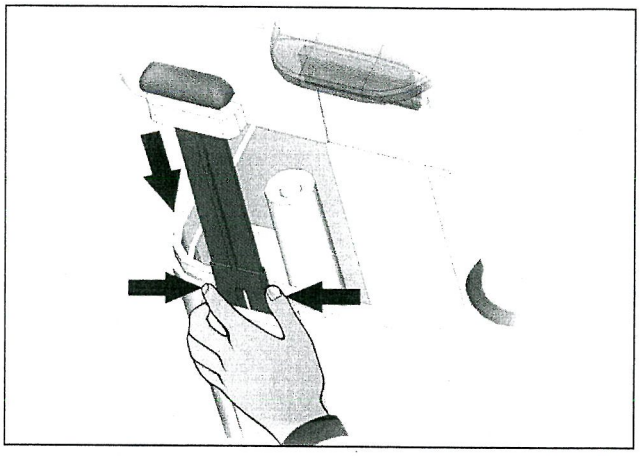
- W celu wykonania połączeń elektrycznych korzystać z instrukcji dostarczonej wraz ze sterownikiem.
- Sterownik musi być zasilany z wydzielonej linii, na której musi zostać zamontowane zabezpieczenie przed dotykiem pośrednim (wyłącznik różnicowoprądowy)
- Nie prowadzić przewodów zasilających i przewodów sygnałowych (do czujników i wejść cyfrowych) w tych samych kanałach.
- Nie stosować kabli wielożyłowych, których przewody są podłączone do odbiorników impedancyjnych lub siłowych oraz do czujników (np. czujników temperatury, wejść cyfrowych).
- Minimalizować długość przewodów i nie dopuszczać do zwijania się ich w spirale, ponieważ może mieć to szkodliwy wpływ na elementy elektroniczne.
- Jeżeli kabel czujnika wymaga przedłużenia, należy zastosować przewód o przekroju minimum 1 mm^2.
- Przekroje wszystkich przewodów powinny być dopasowane do obciążenia elektrycznego układu. Stopień izolacji musi być dopasowany do występujących napięć.
  Poleca się stosować kable z ogniotrwałą izolacją, o niskiej emisji dymu.
- **Ważne jest, aby podłączyć zacisk oznaczony PE do uziemienia układu zasilania. W razie konieczności, sprawdzić efektywność uziemienia.**
- **Nie podłączać do zacisku PE żadnych innych przewodów niż przewody zewnętrznego zabezpieczenia.**

Montaż panela przedniego

Zamontować z powrotem panel przedni oraz podłączyć ponownie złącze płytki elektronicznej jak pokazano poniżej.

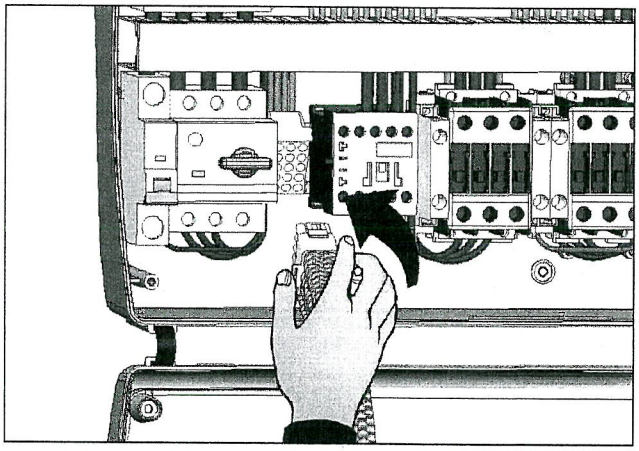
1.

Przymocować panel przedni do dolnej części obudowy poprzez zatrzaśnięcie zawiasów w gniazdach.



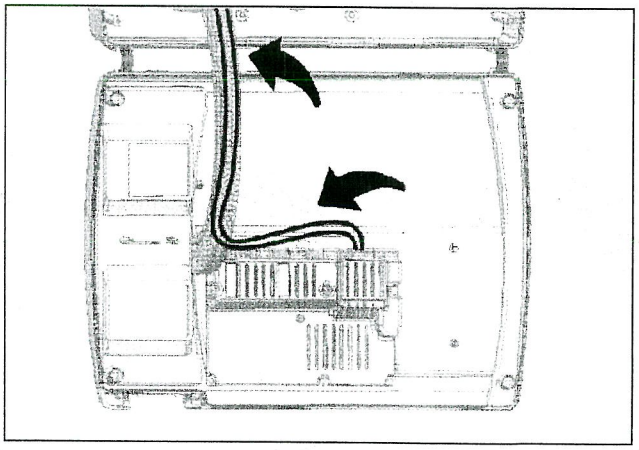
2.

Zgiąć zawiasy i przekręcić panel przedni do dołu o 180°, aby uzyskać dostęp do wnętrza obudowy a następnie podłączyć ponownie złącze płytki elektronicznej.



3.

Jeśli przekaźnik alarmowy/pomocniczy AUX jest używany, przewody należy podłączać bezpośrednio do zacisków płytki elektronicznej. Zaleca się prowadzić przewody przy kablach łączących płytkę elektroniczną z panelem tylnym obudowy.



© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Sprawdzenie przed uruchomieniem

- Upewnić się, że połączenia elektryczne zostały wykonane prawidłowo, zgodnie ze schematem elektrycznym.

- Sprawdzić czy wkręty są zamocowane prawidłowo.

- Jeśli jest możliwość sprawdzić czy zewnętrzne urządzenia zabezpieczające działają prawidłowo.

- Wyregulować wyłącznik obwodu silnika sprężarki, w sposób pokazany na następnych stronach.

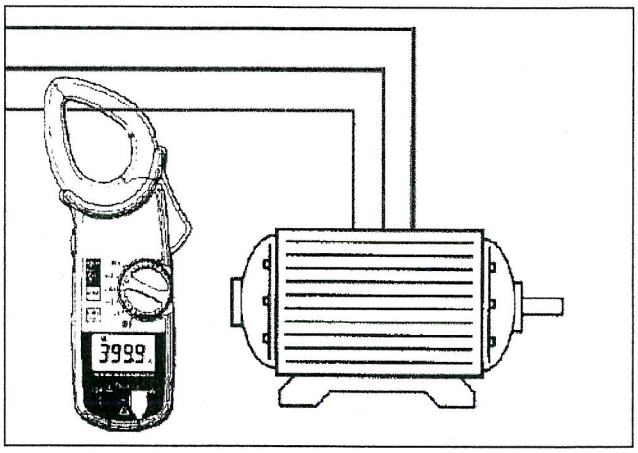
- **Po załączeniu zasilania, należy sprawdzić prawidłowe obciążenie styków. Następny pomiar należy przeprowadzić po kilku godzinach działania. Sprawdzić czy śruby na zaciskach są odpowiednio mocno dokręcone (również zaciski na przyłączu lini zasilającej).**

Uwaga:
Przed dokręceniem śrub należy wyłączyć zasilanie linii podłączonej do sterownika. Przed jakimikolwiek czynnościami należy użyć wykrywacza napięcia, w celu sprawdzenia czy napięcie nie występuje.

Regulacja wyłącznika obwodu silnika sprężarki

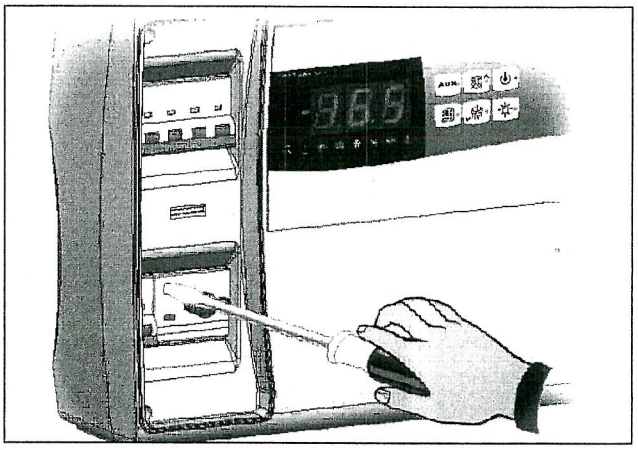
Poniżej podano krok po kroku sposób regulacji wyłącznika obwodu silnika sprężarki:

1.
Przy pierwszym uruchomieniu układu zaleca się wyregulowanie wyłącznika silnika w obwodzie zasilania sprężarki. Należy użyć amperomierza w celu pomiaru poboru prądu.

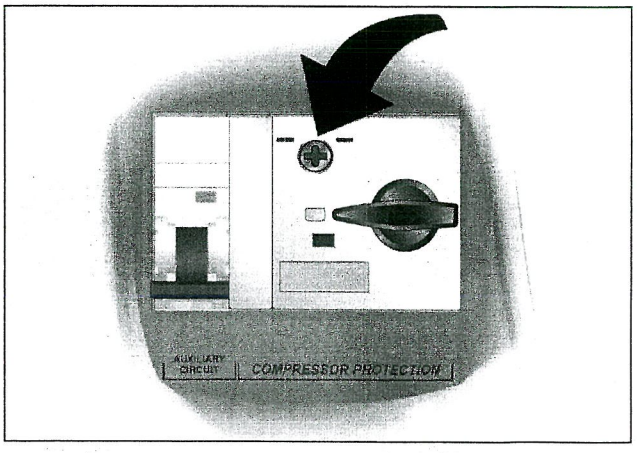


2.
Wyregulować wyłącznik obwodu silnika w oparciu o zmierzoną wartość prądu. Ustawiona wartość nie może przekraczać zalecanej przez producenta sprężarki.

Uwaga:
Niepoprawna regulacja może spowodować awarię sprężarki lub nieprawidłowe zadziałanie wyłącznika obwodu silnika.



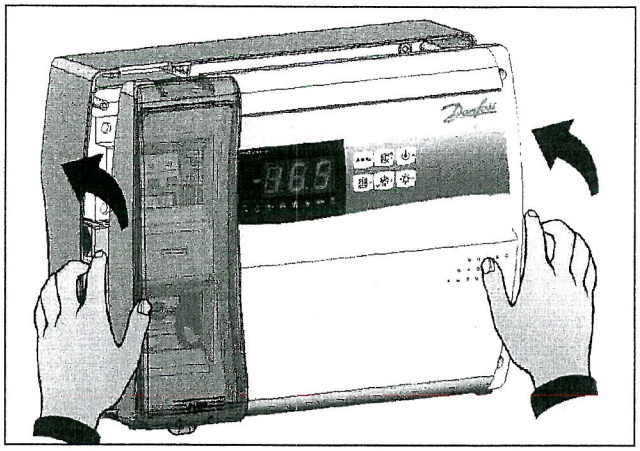
3.
W celu przeprowadzenia regulacji należy użyć śruby na przedniej części wyłącznika obwodu silnika.



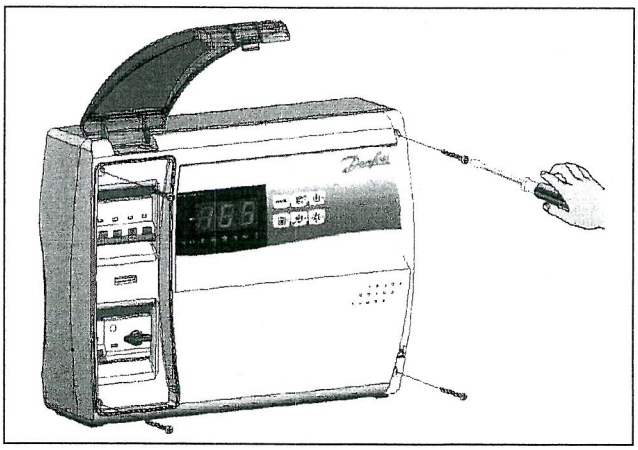
© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Zamykanie sterownika

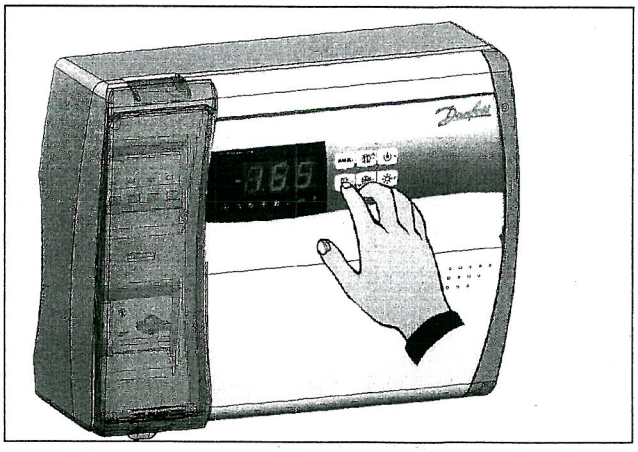
1.
Zamkąć panel przedni, upewniając się, że wszystkie przewody zostały wewnątrz obudowy a uszczelka umieszczona została prawidłowo.



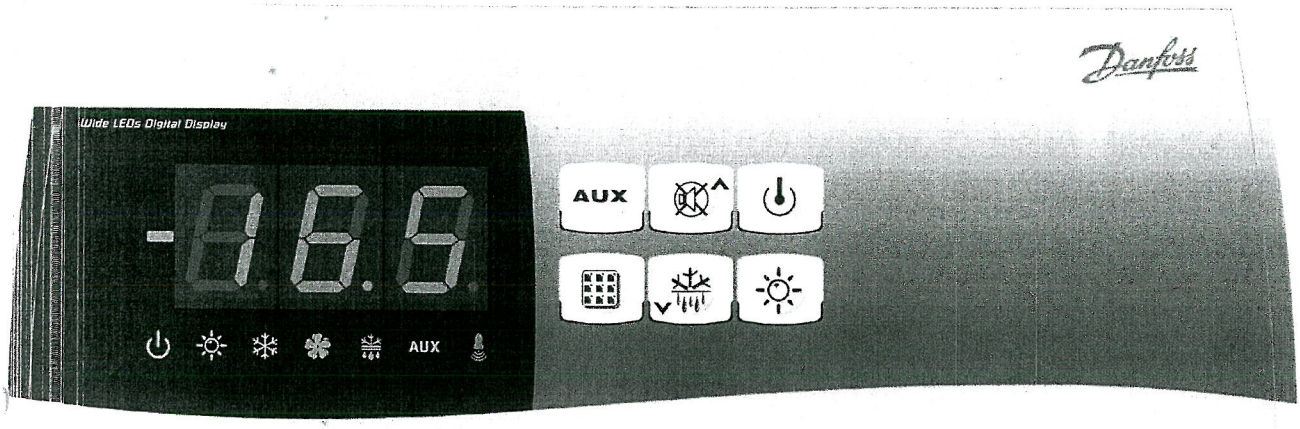
2.
Dokręcić panel 4 śrubami. Upewnić się, że pomiędzy śrubami i obudową znajdują się gumowe podkładki. Zamontować osłonę śrub po prawej stronie.



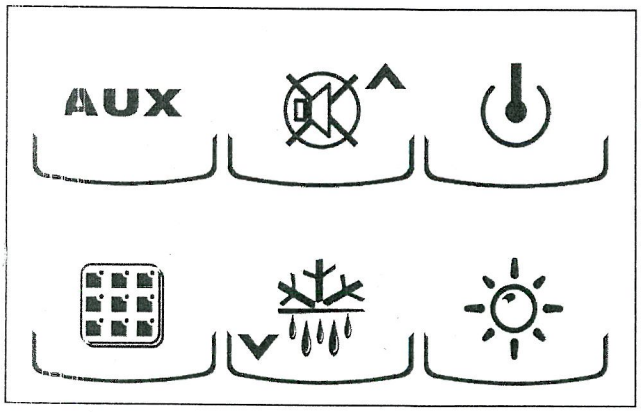
3.
Załączyć zasilanie i ustawić wszystkie parametry



Panel sterowania



Przyciski



AUX **PRZYCISK "AUX"**

(Ręczne sterowanie przekaźnikiem pomocniczym gdy parametr AU=1)

W GÓRĘ / WYŁĄCZNIK BRZĘCZYKA OSTRZEGAWCZEGO

WŁĄCZ

(Dioda LED pulsuje jeżeli układ jest wyłączony)

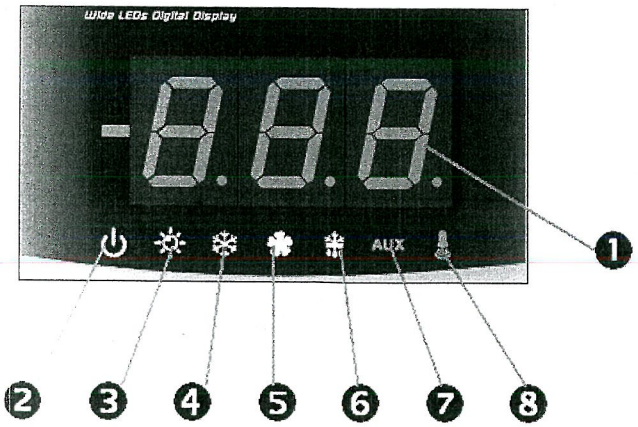
NASTAWY

W DÓŁ / RĘCZNY WŁĄCZNIK ODSZRANIANIA

OŚWIETLENIE

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Wyświetlacz LED



1. Temperatura w komorze / parametry.
2. Wyłącznik (pulsuje, gdy wyłączony), wyjścia są rozłączone.
3. Oświetlenie (pulsuje, gdy włącznik drzwiowy jest aktywny).
4. Chłodzenie (świeci się, gdy sprężarka pracuje).
5. Wentylatory.
6. Odszranianie.
7. Przekaźnik pomocniczy.
8. Alarm

Ogólne

Aby zwiększyć bezpieczeństwo i prostotę obsługi sterownik OPTYMA Control posiada dwa poziomy programowania nastaw. Poziom 1 służy do dokonywania częściej zmienianych nastaw (nastawy użytkownika). Poziom 2 służy do zmieniania nastaw odpowiedzialnych za tryb pracy sterownika dla osób zaawansowanych (instalatorzy, serwisanci)

Nie jest możliwy bezpośredni dostęp z poziomu pierwszego do drugiego. Najpierw należy zakończyć programowanie i wyjść z poziomu pierwszego.

Symbole graficzne

Do celów praktycznych zostały zastosowane następujące symbole.

- (▲) Przycisk w górę służy do zwiększania wartości oraz do wyciszania brzęczyka.
- (▼) Przycisk w dół służy do zmniejszania wartości oraz ręcznego uruchamiania odszraniania.

Nastawy i ich wyświetlanie

1. Przycisnąć przycisk NASTAWY, aby wyświetlić aktualną nastawę termostatu.
2. Przytrzymać przycisk NASTAWY i przyciskać (▲) lub (▼) aby zmienić nastawę termostatu.

Puścić przycisk NASTAWY, aby powrócić do wyświetlania aktualnej temperatury w przestrzeni chłodzonej. Nowa nastawa będzie zapamiętana automatycznie.

Programowanie - poziom 1 (użytkownika)
Dostęp do poziomu pierwszego uzyskuje się w następujący sposób:

1. Przycisnąć równocześnie przyciski (▲) i (▼) przytrzymać je przez kilka sekund, aż na wyświetlaczu pojawi się pierwszy parametr.

2. Zwolnić przyciski (▲) i (▼).

3. Wybrać parametr przeznaczony do zmiany za pomocą przycisków (▲) i (▼).

4. Po wybraniu parametru można wykonać następujące czynności:

- Wyświetlić jego nastawę używając przycisku NASTAWY.
- Zmnienić jego nastawę przyciskając jednocześnie przycisk NASTAWY i przycisk (▲) lub(▼).

Po wykonaniu nastaw można opuścić menu przyciskając jednocześnie (▲) i (▼) przez kilka sekund, aż temperatura przestrzeni chłodzonej pojawi się z powrotem na wyświetlaczu.

5. Nowe nastawy będą zapamiętane automatycznie po wyjściu z menu.

Wykaz parametrów poziomu 1 (użytkownika)

Parametr	Opis	Wartość	Domyślnie
r0	**Różnica załączeń** (nastawa termostatu + różnica załączeń = temperatura załączenia chłodzenia) (nastawa termostatu - patrz str. 17)	0.2 - 10 K	2K
d0	**Odstęp pomiędzy startami odszraniań** (godziny)	0 - 24 godziny	4 godziny
d2	**Temperatura końca odszraniania.** Odszranianie się nie odbędzie, jeżeli temperatura wskazywana przez czujnik odszraniania jest większa niż wartość nastawy d2 (jeżeli czujnik jest uszkodzony, odszranianie zakończy się po upływie maksymalnego czasu odszraniania.	-35 - 45 °C	15°C
d3	**Maksymalny czas trwania odszraniania** (minuty)	1 - 240 min	25 min
d7	**Czas ociekania** (minuty) Po zakończeniu odszraniania sprężarka i wentylatory pozostaną wyłączone przez czas d7; dioda sygnalizująca odszranianie pulsuje.	0 - 10 min	0 min
F5	**Zwłoka załączenia wentylatora** po ociekaniu (minuty) Pozwala to na wstrzymanie załączenia wentylatorów po ociekaniu przez czas F5. Jeżeli czas ociekania nie jest ustawiony, czas zwłoki załączenia wentylatorów rozpoczyna się odliczać w momencie zakończenia odszraniania.	0 - 10 min	0 min
A1	**Alarm zbyt niskiej temperatury** Pozwala na zdefiniowanie dolnego limitu temperatury w przestrzeni chłodzonej. Poniżej temperatury A1 alarm zostanie aktywowany, dioda alarmowa oraz wyświetlana temperatura zaczną pulsować, a brzęczyk zostanie załączony.	-	-45°C
A2	**Alarm zbyt wysokiej temperatury** Pozwala na zdefiniowanie górnego limitu temperatury w przestrzeni chłodzonej. Powyżej temperatury A2 alarm zostanie aktywowany, dioda alarmowa oraz wyświetlana temperatura zaczną pulsować, a brzęczyk zostanie załączony.	-	+45°C
tEu	**Wyświetlanie temperatury parownika** Pomiar czujnikiem temperatury parownika.	Wyświetla temperaturę parownika (jeżeli dE=1, nic się nie wyświetli)	tylko odczyt

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Programowanie - poziom 2 (instalatora)

Dostęp do poziomu drugiego w menu uzyskuje się poprzez jednoczesne przyciśnięcie oraz przytrzymanie przez kilka sekund przycisków (▲) i (▼) oraz **OŚWIETLENIE**.

Sterownik przechodzi automatycznie w stan wstrzymania (wyłączenie sterowania) po pojawieniu się na wyświetlaczu pierwszej nastawy.

1. Wybrać odpowiedni parametr używając przycisków (▲) i (▼). Po wybraniu parametru możliwe są:
   - Wyświetlenie wartości parametru przyciskając przycisk NASTAWY.
   - Zmiana nastawy poprzez przytrzymanie przycisku NASTAWY oraz przyciskaniu (▲) lub (▼)

2. Po wykonaniu nastaw można opuścić menu przyciskając jednocześnie (▲) i (▼) przez kilka sekund, aż temperatura przestrzeni chłodzonej pojawi się z powrotem na wyświetlaczu.

3. Nowe nastawy będą zapamiętane automatycznie po wyjściu z menu.

4. Przycisnąć ZAŁĄCZ, aby załączyć sterowanie.

Wykaz parametrów poziomu 2 (instalatora)

Parametr	Opis	Wartość	Domyślnie
AC	**Stan styków wyłącznika drzwiowego**	0 = normalnie otwarte 1 = normalnie zamknięte	0
F3	**Stan wentylatora przy wyłączonej sprężarce**	0 = załączony 1 = wyłączony	1
F4	**Stan wentylatora parownika podczas odszraniania**	0 = załączony 1 = wyłączony	1
dE	**Czujnik temperatury parownika** Jeżeli jest brak czujnika temperatury parownika, odszranianie odbywa się cyklicznie z interwałem wg parametru d0. Odszranianie zakończy się, jeżeli upłynie czas wg parametru d3.	0 = jest czujnik temp. parownika 1 = brak czujnika	0
d1	**Sposób odszraniania,** gorącym gazem (odwrócenie obiegu) lub grzałkami elektrycznymi	1 = gorący gaz 0 = grzałki	0
Ad	Nie używany		
Ald	**Sygnalizowanie i opóźnienie wyświetlania alarmu** Czas opóźnienia sygnalizacji i wyświetlania alarmu w przypadku przekroczenia minimalnej lub maksymalnej temperatury.	1 - 240 min	120 min
C1	**Minimalny odstęp czasowy pomiędzy zatrzymaniem a ponownym startem sprężarki.**	0 - 15 min	0 min
CAL	**Korekcja sygnału czujnika**	-10 - +10	0
Pc	**Stan styków zabezpieczenia sprężarki**	0 = Normalnie otwarte 1 = Normalnie zamknięte	0 = NO
doC	**Czas pracy sprężarki przy aktywowanym włączniku drzwiowym:** po otwarciu drzwi wentylatory parownika są wyłączane, a sprężarka kontynuuje pracę przez czas doC, po upłynięciu którego zostaje wyłączona.	0...5 minut	0
Fst	**Temperatura wyłączenia wentylatorów parownika:** wentylatory parownika zostaną zatrzymane, jeżeli temperatura odczytana przez czujnik na parowniku przewyższy wartość nastawioną.	-45 - +45°C	+45°C
Fd	**Różnica załączeń wentylatorów parownika:** poniżej temperatury określonej parametrem Fst	0 - +10K	2K

Cd...

Parametr	Opis	Wartość	Domyślnie
tA	**NO – NZ** przełącznik stanu styków przekaźnika alarmowego.	0 = zwarte, gdy alarm jest aktywny 1 = rozwarte, gdy alarm jest aktywny.	1
AU	**Sterownanie przekaźnika pomocniczego/ alarmowego** (tylko wersje z przekaźnikiem)	0 = przekaźnik alarmowy 1 = przekaźnik pomocniczy sterowany ręcznie przyciskiem "AUX" 2 = sterowanie automatyczne wg nastawy parametru StA z różnicą załączeń 2K 3 = przekaźnik nieaktywny 4 = przekaźnik zaworu elektromagnetycznego (układ z odessaniem, zobacz s. 21) 5=styki połączone równolegle z przekaźnikiem sprężarki (do agr. skraplającego)	0
StA	**Nastawa temp. dla przekaźnika pomocniczego - aux**	-45...+45°C	0
In1	**Alarm - człowiek w chłodni:** Wejście cyfrowe 1 - INP1 - może służyć do informowania o obecności osoby w komorze chłodniczej lub jako alarm zabezpieczenia sprężarki (styki normalnie zwarte).	0 = zabezpieczenie sprężarki 1 = człowiek w chłodni	0
P1	**Poziom zabezpieczenia hasłem** (aktywny, jeżeli parametr PA jest różny od zera)	0 = tylko wyświetlanie nastawy termostatu 1 = wyświetlanie nastawy term, dostęp do oświetlenia i "AUX" 2 = bez dostępu do programowania poziomu 1 i 2 3 = bez dostępu do programowania poziomu 2	3
PA	**Hasło** (patrz również parametr P1)	0...999 0 = nieaktywny	0
reL	**Wersja oprogramowania**	Wyświetla wersje oprogramowania	Tylko odczyt

Załączanie sterownika

Po prawidłowym podłączeniu wszystkich przewodów, włączyć zasilanie 400 V prądu zmiennego; wyemitowany zostanie sygnał dźwiękowy a diody LED będą się świecić światłem ciągłym przez kilka sekund.

Sterowanie sprężarką

Sterownik załącza sprężarkę jeżeli temperatura w komorze przekroczy wartość nastawy głównej powiększoną o różnicę załączeń (r0). Sprężarka zostanie wyłączona, jeżeli temperatura w komorze spadnie poniżej nastawy.

Ręczne uruchamianie odszraniania

Aby załączyć odszranianie należy przycisnąć przycisk odszraniania (zobacz na stronie 16). Odszranianie się nie załączy jeżeli nastawa parametru d2 jest niższa niż aktualne wskazanie czujnika temperatury parownika. Zakończenie odszraniania nastąpi, gdy czujnik temperaturę parownika osiągnie temperaturę końca odszraniania (d2) lub osiągnięty zostanie maksymalny czas odszraniania (d3).

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Funkcja odessania (pump-down)

Wybierz tryb funkcji odessania dla sprężarki podłączonej do zacisków terminala X1, zmień podłączenia wg schematu elektrycznego. Parametr AU nie może być ustawiony na wartość 4, gdy funkcja odessania realizowana jest elektromechanicznie wewnątrz panelu.

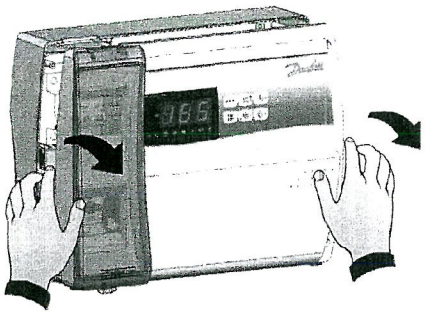
Zabezpieczenie dostępu hasłem

Funkcja zabezpieczenia hasłem jest aktywna, jeżeli wartość parametru PA jest różna od zera. Parametr P1 określa różne poziomy zabezpieczenia. Jeśli PA jest różny od zera, zabezpieczenie hasłem aktywuje się po dwóch minutach bezczynności. Na wyświetlaczu pojawi się "000". Nastawić wybrane hasło, używając przycisków w górę i w dół. Jeżeli hasło zostanie zapomniane, sterownik może być odblokowany uniwersalnym hasłem "100".

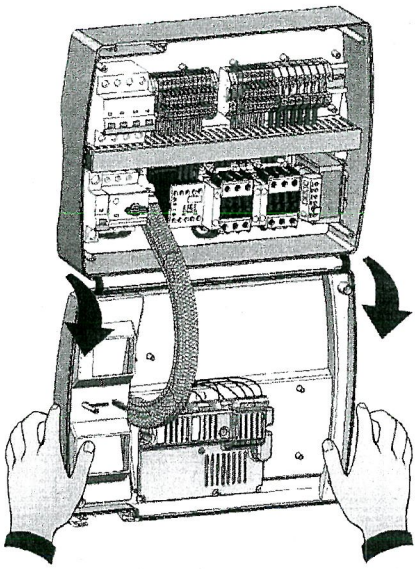
Przekaźnik alarmowy

(Zwrócić uwagę tylko, jeśli przekaźnik alarmowy/pomocniczy - AUX - nie działa)

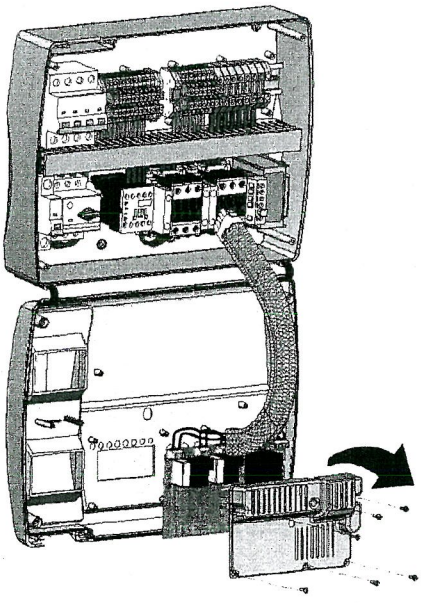
1. Otworzyć przednią część obudowy tak, jak opisano na stronie 8.



2. Zgiąć zawiasy i obrócić panel przedni w dół o 180° uzyskując dostęp do płytki elektronicznej.

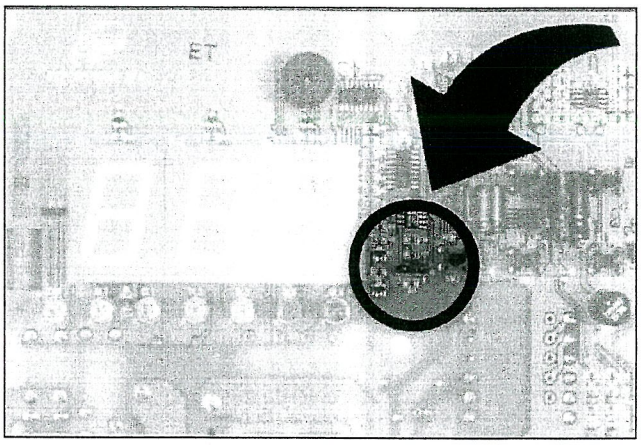


3. Okręcić 6 śrub mocujących płytkę elektroniczną: zdjąć płytkę z panela przedniego obudowy.

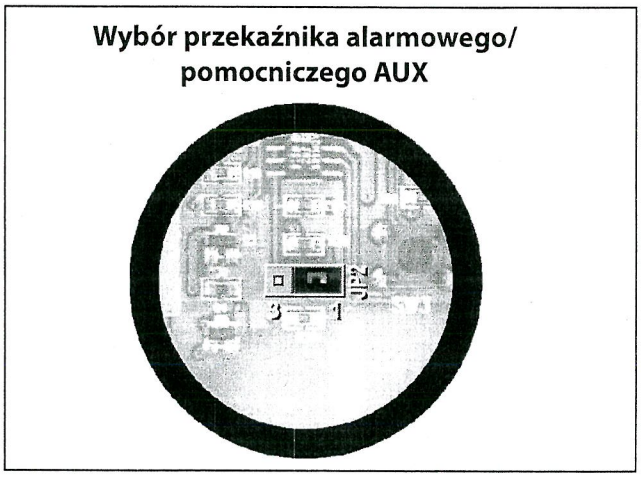


© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

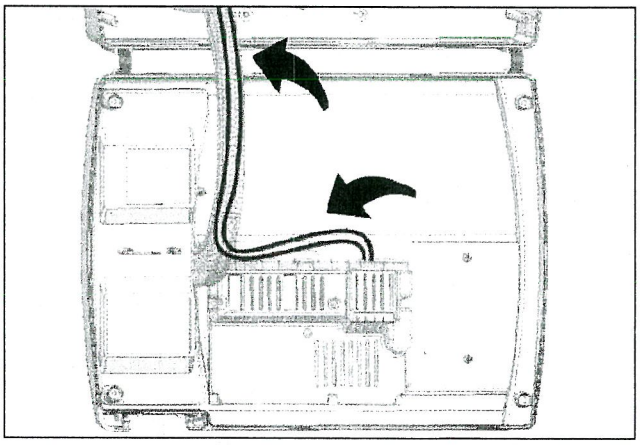
4. Usunąć zworkę z gniazda JUMPER JP2.



5. Wybór przekaźnika alarmowego/pomocniczego AUX: włożyć zworkę do gniazda JUMPER JP2 w pozycji 2-1 i ustawić parametr AU na wartość 1, 2 lub 5 w zależności od żądanej funkcji. Zaciski beznapięciowych styków tego przekaźnika oznaczone są numerami 16 i 17 na płytce elektronicznej.



6. Jeśli przekaźnik alarmowy/pomocniczy AUX jest używany, przewody należy podłączać bezpośrednio do zacisków płytki elektronicznej. Zaleca się prowadzić przewody przy kablach łączących płytkę elektroniczną z panelem tylnym obudowy.



Lista alarmów

W przypadku nieprawidowości w pracy sterownik AK-RC 103 ostrzega użytkownika poprzez wyświetlanie kodów alarmowych oraz emitowanie sygnałów dźwiękowych. Jeżeli wystąpi stan alarmowy, na wyświetlaczu pojawi się jeden z poniższych komunikatów (kodów).

Kod alarmu	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
E0	Czujnik temperatury w komorze nie pracuje poprawnie.	• Sprawdzić działanie czujnika. • Jeżeli problem się utrzymuje, wymienić czujnik.
E1	Czujnik temperatury parownika nie pracuje poprawnie (W tym przypadku odszranianie będzie trwało przez czas określany parametrem d3).	• Sprawdzić działanie czujnika. • Jeżeli problem się utrzymuje, wymienić czujnik.
E2	Wykryty alarm pamięci Eeprom. (Wszystkie wyjścia poza alarmowym są rozłączone).)	• Wyłączyć i włączyć ponownie sterownik.
E8	Alarm - człowiek w chłodni.	• Skasować alarm przełącznikiem umieszczonym w komorze.
Ec	Zadziałało zabezpieczenie sprężarki (zabezpieczenie termiczne lub presostat wysokiego ciśnienia). Wszystkie wyjścia z wyjątkiem alarmowego są rozłączone.	• Sprawdzić czy sprężarka nie jest uszkodzona. • Sprawdzić pobór prądu przez sprężarkę. • Jeżeli problem się utrzymuje, skontaktować się z serwisem.
Wskazanie temperatury na wyświetlaczu pulsuje	*Alarm zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury* Temperatura w przestrzeni chłodzonej przekroczyła próg alarmowy - górny lub dolny. (Zobacz parametry A1 i A2 z poziomu 1).	• Sprawdzić czy sprężarka nie jest uszkodzona. • Sprawdzić działanie czujnika temperatury. • Sprawdzić działanie obwodu sterowania sprężarki.

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Rozwiązywanie problemów

W przypadku gdy żaden z powyższych alarmów nie jest wyświetlany, podano poniżej najczęstsze przyczyny nieprawidłowości. Przyczyny te mogą mieć związek z zewnętrznymi badź wewnętrznymi problemami, mającymi wpływ na sterownik.

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Sprężarka nie uruchamia się **Wyświetlacz jest wyłączony**	*Brak zasilania*	• Sprawdzić czy wyświetlacz jest włączony i zielona lampka (⏻) świeci się • Sprawdzić podłączenie czujników otoczenia. • Jeśli problem się utrzymuje, wymienić czujnik.
	Zadziałał główny wyłącznik obwodu.	• Przed ponownym załączeniem wyłącznika, sprawdzić czy w obwodzie nie ma żadnych zwarć. Po załączeniu obwodu sprawdzić wszystkie wartości prądów, by znaleźć ewentualne nieprawidłowości.
	Zadziałał wyłącznik obwodów zewnętrznych.	• Przed ponownym załączeniem wyłącznika, sprawdzić czy w obwodzie nie ma żadnych zwarć. Po załączeniu obwodu sprawdzić wszystkie wartości prądów, by znaleźć ewentualne nieprawidłowości.
	Zadziałał bezpiecznik na transformatorze	• Wymienić bezpiecznik (bezpiecznik 10X20 F250mA 250V) . • Sprawdzić czy obciążenie wyjścia transformatora nie przekracza 0.25A. • Sprawdzić czy do zacisków Kriwan nie podłączono żadnych innych odbiorników. • Sprawdzić czy nie ma żadnych zwarć na wyjściu transformatora.
Sprężarka nie uruchamia się	*Sterownik jest w stanie czuwania*	• Sprawdzić czy sterownik nie jest w stanie czuwania (migająca lampka (⏻)). Jeśli jest, nacisnąć przycisk (⏻) by włączyć sterownikl (świecenie ciągłe).
	Nieprawidłowe działanie presostatu lub zabezpieczenia Krivan	• Sprawdź podłączenia elektryczne sprężarki i czujników. • Uruchamiając system po raz pierwszy sprawdź czy jest mostek na zaciskach wyboru funkcji odessania/termostatu terminala X1. Wykonaj mostki na zaciskach o ile niepodłączono urządzeń zabezpieczających (Krivan, presostaty).
Brak cyklu odszraniania	*Nieprawidłowe parametry cyklu odszraniania*	• Sprawdzić czy parametry ustawione są prawidłowo.

Ogólne zasady bezpieczeństwa

Konserwacja może być wykonywana tylko przez osoby odpowiednio wykwalifikowane!.

Przed wykonywaniem jakichkolwiek prac naprawczych lub konserwacyjnych układu elektrycznego, należy wyłączyć zasilanie sterownika poprzez ustawienie wyłącznika głównego zasilania w pozycję wyłączoną (O). Przed rozpoczęciem pracy sprawdzić wykrywaczem napięcia, czy napięcie nie występuje. Uszkodzone elementy sterownika należy zastępować wyłącznie oryginalnymi częściami zamiennymi.

Jeśli prace przeprowadzane są na zewnątrz sterownika, należy:
- Wyłączyć zasilanie sterownika w jeden z następujących sposobów:
1) Ustawić główny wyłącznik sterownika OPTYMA™ w pozycję WYŁĄCZONY i zabezpieczyć przezroczystą przednią pokrywę z poliwęglanu kłódką.
2) Wyłączyć główną linię zasilającą sterownik, zabezpieczyć kłódką w pozycji WYŁĄCZONY.
- Ustawić znaki informujące o przeprowadzanych pracach konserwacyjnych.

Podczas prowadzenia prac konserwacyjnych należy przestrzegać następujących zasad bezpieczeństwa:
- Upewnić się, że sterownik nie jest pod napięciem.
- Zabezpieczyć obszar prowadzenia prac konserwacyjnych przed dostępem osób nieuprawnionych.
- Ustawić odpowiednie znaki informujące o wyłączeniu urządzenia do konserwacji.
- Nosić odpowiednią odzież ochronną (buty, rękawice, kaski,...).
- Usunąć wszystkie przedmioty mogące dostać się do sterownika.
- Upewnić się, że wszystkie narzędzia potrzebne do przeprowadzenia prac są dostępne
- Upewnić się, że narzędzia są odpowiednio wyczyszczone i nasmarowane.
- Upewnić się, że posiada się całą dokumentację techniczną potrzebną do przeprowadzenia konserwacji. (instrukcje połączeń elektrycznych, tabele, rysunki, itd....)
- Po zakończeniu prac należy usunąć wszystkie pozostałości materiałów i ostrożnie wyczyścić wnętrze sterownika.

UWAGA: W sterowniku nie mogą znajdować się żadne dodatkowe części.

Producent nie ponosi odpowiedzialności w przypadku nie stosowania się do zasad opisanych na tej stronie.

Konserwacja

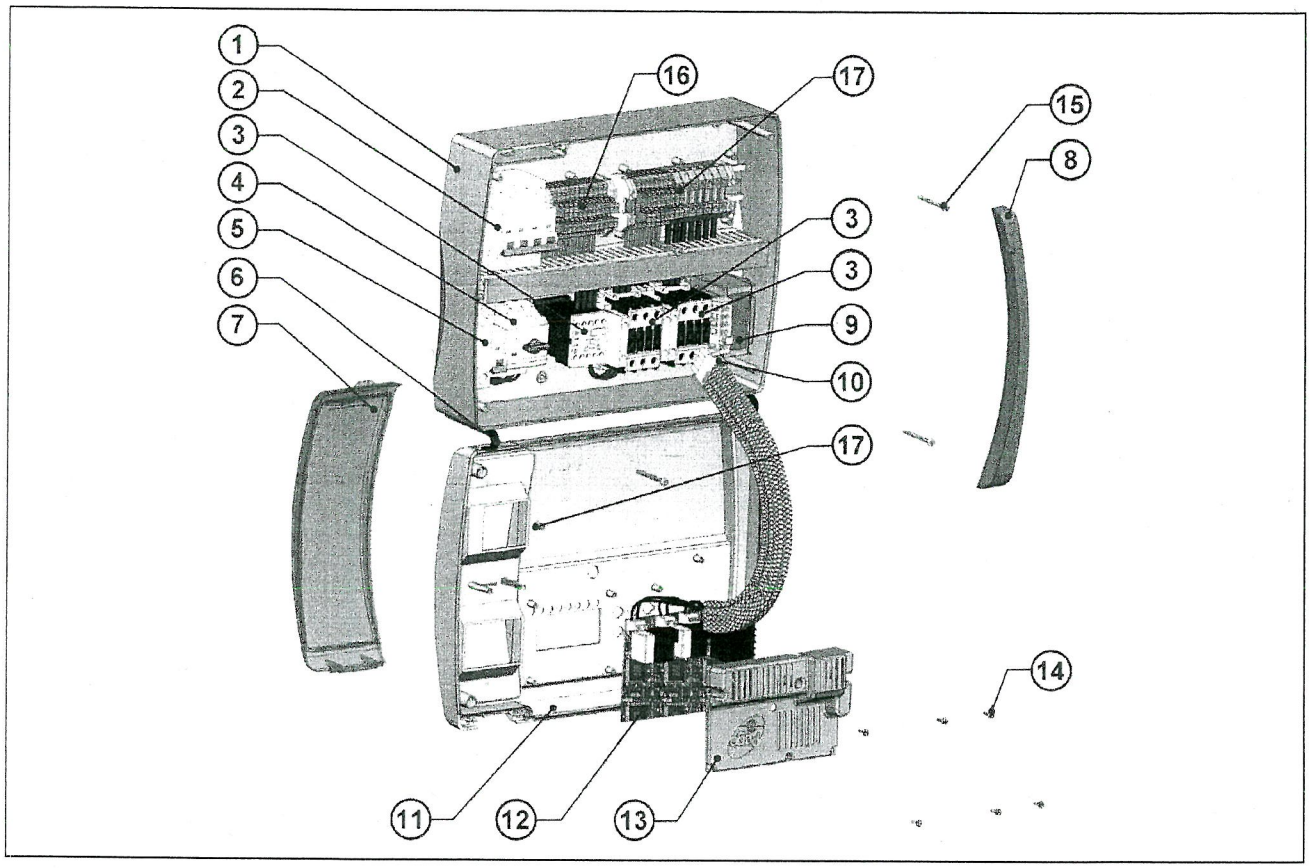
Konserwacja jest niezbędna, by zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sterownika przez cały czas i unikać zagrożenia dla ludzi uszkodzonymi elementami.

Prace konserwacyjne muszą być wykonywane tylko przez osoby odpowiednio wykwalifikowane, które stosują się do ogólnych zasad bezpieczeństwa.

Urządzenie	Rodzaj prac	Częstotliwość
Listwa zaciskowa	Dokręcanie śrub na zaciskach	Po pierwszych 20 dniach działania
Listwa zaciskowa	Dokręcanie śrub na zaciskach	Co rok

© Danfoss A/S (RA Marketing/MWA), Marzec 09

Wykaz elementów



1	Tylna część obudowy z tworzywa ABS
2	Automatyczny nadprądowy wyłącznik obwodu
3	Styczniki
4	Zabezpieczenie obwodu silnika sprężarki
5	Zewnętrzne zabezpieczenie - automatyczny nadprądowy wyłącznik obwodu
6	Zawiasy przedniej części obudowy
7	Przezroczysta przednia pokrywa z poliwęglanu
8	Pokrywa śrub wykonana z poliwęglanu
9	Transformator zewnętrznych obwodów (bezpiecznik 10X20 F250mA 250V)
10	Złącze łączące sterownik z płytką elektroniczną
11	Przednia część obudowy
12	Płytka elektroniczna
13	Pokrywa płytki elektronicznej
14	Śruby mocujące płytkę elektroniczną
15	Śruby skręcające obudowę
16	Listwa zaciskowa X1
17	Listwa zaciskowa X2

Uwaga!

Powyższy wykaz części ma wyłącznie charakter poglądowy.

Zamawianie

Typ	Numer kodowy
OPTYMA™ Control AK-RC 103 (4 HP) z dwoma czujnikami temperatury 4.5-6.3 A	080Z3201
OPTYMA™ Control AK-RC 103 (4 HP) z dwoma czujnikami temperatury 7-10 A	080Z3202
OPTYMA™ Control AK-RC 103 (7.5 HP) z dwoma czujnikami temperatury 11-16 A	080Z3206
OPTYMA™ Control AK-RC 103 (7.5 HP) z dwoma czujnikami temperatury 14-20 A	080Z3207

Czujnik temperatury na wymianę (EKS 221 - NTC)	084N3210

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.