

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) _____ **ННІТІ ім. акад. І.С. Гулого**
Кафедра _____ **теплоенергетики та холодильної техніки**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

(підпис) Сергій Блаженко
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) Валентин Петренко
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2023р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 142 «Енергетичне машинобудування»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ холодиньні техніка та технології

на тему _____ Проект забійного цеху продуктивністю 20 т/добу у м.
Фастів

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ХМ-4-9н

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) Соломенко Назар Олександрович _____
(підпис)

Керівник _____ Масліков Максим Михайлович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _____ ННІТІ імені акад. І.С. Гулого
Кафедра _____ теплоенергетики та холодильної техніки
Освітній ступінь _____ бакалавр
Спеціальність _____ 142 «Енергетичне машинобудування»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма _____ Холодильні техніка та технології
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____ TEXT _____

Валентин ПЕТРЕНКО

“17” квітня 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соломенка Назара Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект забійного цеху продуктивністю 20 т/добу у м. Фастів

керівник роботи доц., к.т.н., Масліков М.М.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “14” квітня 2023 року №233-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 07 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи Тип продукції що зберігається: заморожена свинина, охолоджена свинина, субпродукти. Тип холодоагенту R507. Тип системи- насосно-циркуляційна.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Вступ, 2. Розділи холодильної частини проекту, 3. Охорона праці, 3. Економічна частина, 4. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

1). План та розріз холодильника.

2). Схема холодильної установки.

3). План та розріз машинного відділення

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 17 квітня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання	17.04.2023	
2	Виконання розділів дипломної роботи	18.04.2023	
3	Оформлення графічного матеріалу	25.05.2023	
4	Здача готової роботи	07.06.2023	
5			

Здобувач

(підпис)

Соломенко Н.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Масліков М.М.

(прізвище та ініціали)

Анотація

В дипломному проекті приводиться план будівництва холодильника забійного цеху продуктивністю 20 т/добу у місті Фастів.

В проекті наведено техніко-економічне обґрунтування будівництва.

Головними завданнями при проектуванні холодильника є:

- вибір схеми технологічного процесу та визначення вантажообігу між цехами;
- визначення основних розмірів холодильника;
- вибір та обґрунтування типу камер для холодної обробки та зберігання;
- розробка плану холодильника;
- вибір та обґрунтування типу системи охолодження;
- вибір системи відводу теплоти конденсації.

При вирішенні цих задач в дипломному проекті керуються науковими положеннями по зменшенню витрати електроенергії на виробітку холоду, зменшення затрат на транспортні операції, збереження високої якості продукції.

Проект містить розділи з автоматизації, електрообладнання та електропостачання, охорони праці, цивільної оборони та економічної ефективності проекту.

Дипломний проект виконаний на ПК, для розрахунків використовувалися такі прикладні програми: “Microsoft Office 2016”, “Paint”, “Bitzer Software 5.3.1”, “Guntner GPC 2020” та “CoolPack”; креслення та схеми виконані за допомогою програми “AutoCad 2020”.

Ключові слова: забійний цех, фреонова система, безпосереднє охолодження, R507, охолодження, замороження.

					00.KP.142.008.013.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Соломенко Н.О.			Проект забійного цеху продуктивністю 20 т/добу у м. Фастів	Літ.	Арк.
Перевір.		Масліков М.М.					
Реценз.						НУХТ. ННІТІ. ТЕХТ	
Н. Контр.							
Затверд.		Петренко В.П.					

Зміст

Вступ.....	
1. Техніко-економічне обґрунтування.....	
2. Проект холодильника забійного цеху.....	
2.1 Розробка виробничого процесу холодильника.....	
2.2 Об'ємно-планувальні рішення будови холодильника	
2.3 Несучі конструкції будівлі холодильника.....	
2.4 Розрахунок ізоляційних конструкцій холодильника.....	
2.5 Розрахунок теплонадходжень до охолоджувальних приміщень.....	
2.6 Визначення навантаження на обладнання камер та компресор.....	
2.7 Вибір розрахункового робочого режиму та тепловий розрахунок холодильної машини. Вибір компресорів.....	
2.8 Розрахунок і вибір тепломасообмінних апаратів.....	
2.9 Розрахунок та вибір теплообмінного обладнання холодильних камер.....	
2.10 Розрахунок та підбирання допоміжного обладнання.....	
2.11 Визначення діаметрів основних трубопроводів, гідравлічних втрат у мережах	
3. Охорона праці.....	
4. Розрахунок економічної ефективності.....	
Список використаної літератури.....	

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Основною метою є зберігання заморожених і охолоджених продуктів і відправка його на подальшу переробку. Заради запобігання шкідливих ризиків здоров'ю, для категорій продукції, що виготовляється підприємство запроваджує систему НАССР відповідно до постанови ЄС про гігієну харчових продуктів № 852 від 29.04.04. Одночасно діятиме базова Постанова ЄС щодо гарантії чистоти харчових продуктів VO 178/2002.

Групи продукції, які зберігаються в холодильнику:

- свинина заморожена;
- свинина охолоджена;
- заморожені субпродукти.

При проектуванні холодильника застосовується сучасне холодильне обладнання, що має високий рівень автоматизації і дає змогу зменшити витрати електроенергії, вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що діють на обслуговуючий персонал.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Техніко-економічне обґрунтування

Метою даного проекту є проект холодильника забійного цеху продуктивністю 20 т/добу у м. Фастів.

Під час проектування холодильника впроваджується холодильна установка повністю згідно нової спроектованої схеми та камерного обладнання. Холодильний агент – R507.

Застосування сучасного холодильного обладнання, що має високий рівень автоматизації дає змогу зменшити витрати електроенергії, вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що діють на обслуговуючий персонал.

Розроблені заходи з охорони праці та цивільної оборони забезпечать роботу персоналу холодильника та населення від можливих аварій на виробництві.

Загальна характеристика ефективності капітальних вкладень в проєктоване будівництво визначається техніко-економічними показниками, які розраховуються в економічній частині даного проєкту. Строк окупності капітальних вкладень в даний проєкт складає 2,3 років, а індекс доходності дорівнює $IP=2,15$.

Виходячи з оцінки отриманих техніко-економічних показників проєкт доцільно здійснювати.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНОК ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

2.1. Вхідні дані

2.1.1. Структура холодильника

Холодильник забійного цеху продуктивністю 20 т/добу розташований у м. Фастів. В холодильнику місткістю 800 т зберігається заморожена свинина, охолоджена свинина, субпродукти.

2.1.2. Параметри зовнішнього повітря

Для м. Фастів параметри зовнішнього повітря наведено в таблиці 2.1:

Таблиця 2.1.

Параметри зовнішнього повітря у м. Фастів

Параметри зовнішнього повітря	$t_{\text{пов}}$ °C	$\varphi_{\text{пов}}$ %
Середньорічні параметри повітря	9,8	-
Розрахункові літні параметри повітря	33	41
Розрахункові зимові параметри повітря	-18	79

2.2. Технологічна схема холодильної обробки продукції

Завдання даного дипломного проекту передбачає розробку технологічної схеми холодильної обробки продукції холодильника забійного цеху у м. Фастів.

В холодильнику зберігається заморожена і охолоджена свинина в напівтушах і четвертинах, субпродукти у блоках.

Свинина призначена для охолодження, на підвісних путях подається до камери охолодження. Приймаємо одностадійний режим охолодження. При цьому додаткові енерговитрати порівняно з традиційним способом виправдані, бо тривалість процесу зменшується на 30—40 %, так само знижується усихання, зростає якість м'яса й м'ясопродуктів і збільшується обіг камер охолодження. Одностадійне охолодження проводять при температурі -3°C і швидкості руху повітря 0,5-2 м/с до температури 0°C у

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

товщі м'язів стегна на глибині не менше як 6 см від поверхні. Тривалість охолодження при цьому становить 20 год.

Після охолодження свинина в напівтушах на підвісних путях подається до камер зберігання охолодженої свинини. Приймаємо зберігання охолоджених свинних напівтуш при температурі повітря 0...-1 °С, за його помірної циркуляції (0,1-0,2 м/с) і відносної вологості 90 %. Охолоджені напівтуші розміщують у камерах зберігання на підвісних коліях на відстані 3-5 см одна від одної.

Свинину в напівтушах для заморозки на підвісних путях подають до камер заморозки. Приймаємо однофазне заморожування. За однофазного заморожування зменшуються втрати маси, скорочуються затрати праці на транспортування, раціональніше використовуються холодильні камери, не погіршується якість м'яса. Інтенсивне охолодження парного м'яса різко знижує швидкість хімічних та біохімічних реакцій, що сприяє збільшенню термінів зберігання замороженого м'яса. Свинні напівтуші заморожують за таких параметрів: температура -30 °С, швидкість руху повітря 2—5 м/с, відносна вологість повітря 95 %; тривалість процесу — 18 год, після чого температура в середині товщі напівтуші складає – 8 °С.

Після заморозки, свинина подається в камери зберігання при температурі не вище як -20 °С за відносної вологості повітря 95 % та його природної циркуляції (0,1 м/с). Терміни зберігання свинини в напівтушах - 6 місяців. Морожене м'ясо розміщують на зберігання в універсальних контейнерах в кілька ярусів.

Субпродукти заморожують у металевих контейнерах при температурі -30 °С, за відносної вологості повітря 95 %. Після заморозки, субпродукти у картонних ящиках відправляють в камери зберігання при температурі -18 °С, відносної вологості повітря 95 %, термін зберігання - 6 місяців. Субпродукти зберігаються у штабелях на дерев'яних піддонах в кілька ярусів.

У таблиці 2.2.1 наведені основні параметри для камер зберігання.

Таблиця 2.2.1

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні параметри камер холодильника

Назва камери	Місткість, т	Температура $t_{\text{кам}}, ^\circ\text{C}$	Вологість, %	Тривалість
Камери охолодження свинини	5	-3	95	20 год
Камери зберігання охолодженої свинини	15	-1	90	1-2 доби
Камери заморожування свинини	25	-30	95	18 год
Камери зберігання замороженої свинини	500	-20	95	6 міс
Камера заморожування субпродуктів	10	-30	95	16 год
Камера зберігання субпродуктів	100	-18	95	6 міс

					<i>00.KP.142.008.013.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Об'ємно-планувальні рішення будови

Згідно санітарних норм (СН 245-71) холодильник відноситься до 5-го класу промислових підприємств.

Ширина під'їзду до підприємства 30 м.

Для завезення та вивезення вантажів передбачена автомобільна платформа завширшки 7,5 м

Машинне відділення разом зі службовими приміщеннями прибудовані до холодильника.

2.2.1. Планування приміщень холодильника

Згідно з завданням приймаємо умовну місткість холодильника 800 т.

Приймаємо розмір сітки колон 6х6 м.

Розраховуємо будівельну площу камери охолодження свинини:

$$F_{к.ох} = \frac{M \cdot \tau}{q_F \cdot 24} = 25 \text{ м}^2. \text{ (1 квадрат)}$$

де М – добова продуктивність камер охолодження або заморозки, т/добу;

τ – тривалість циклу холодильної обробки(оборотність камери), год.;

q_F – норма загрузки на 1 м² будівельної площі камери, т/м², приймають в залежності від способу розміщення м'яса під час холодильної обробки;

на підвісних путях q_F = 0,2 т/м²

Розраховуємо будівельну площу камери заморожування свинини:

$$F_{к.з} = \frac{M \cdot \tau}{q_F \cdot 24} = 125 \text{ м}^2. \text{ (4 квадрати)}$$

Розраховуємо будівельну площу камери зберігання замороженої свинини:

$$F_{к.зз} = \frac{B_k}{q_v \cdot h_e \cdot \beta} = 396,8 \text{ м}^2. \text{ (12 квадратів)}$$

де B_к – місткість камери, т;

q_v – норма завантаження продукту, т/м³;

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

β – коефіцієнт використання будівельної площі камери;

h_B – вантажна висота, м;

Розраховуємо будівельну площу камери зберігання охолодженої свинини:

$$F_{к.зо} = \frac{1,2 \cdot B_k}{0,25} = 72 \text{ м}^2. \text{ (2 квадрати)}$$

де 1,2 - коефіцієнт перерахунку від навантаження на підвісні путі в навантаженні на 1 м² будівельної площі, м²/м;

0,25 - навантаження на 1 метр підвісного путі т/м;

Розраховуємо будівельну площу камери заморожування субпродуктів:

$$F_{к.зс} = \frac{M \cdot \tau}{q_F \cdot 24} = 33,3 \text{ м}^2. \text{ (1 квадрат)}$$

Розраховуємо будівельну площу камери зберігання заморожених субпродуктів:

$$F_{к.збс} = \frac{B_k}{q_v \cdot h_e \cdot \beta} = 79,36 \text{ м}^2. \text{ (3 квадрати)}$$

Розраховуємо загальну площу камер зберігання:

$$F_{к.зб} = F_{к.зз} + F_{к.зо} + F_{к.збс} = 548,19 \text{ м}^2. \text{ (16 квадратів)}$$

Розраховуємо площу допоміжних приміщень:

$$F_{доп} = 0,35 \cdot F_{к.зб} = 191,86 \text{ м}^2. \text{ (6 квадратів)}$$

Розраховуємо будівельну площу охолоджуваного складу:

$$F_{хол} = F_{к.зб} + F_{к.з} + F_{к.ох} + F_{к.збс} + F_{доп} = 923,4 \text{ м}^2 \text{ (26 квадратів)}$$

Розраховуємо площу машинного відділення:

$$F_m = 0,1 \cdot F_{хол} = 92,3 \text{ м}^2 \text{ (3 квадрати)}$$

Розраховуємо площу службових приміщень:

$$F_{сл} = 0,3 \cdot F_{хол} = 227,01 \text{ м}^2 \text{ (9 квадратів)}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

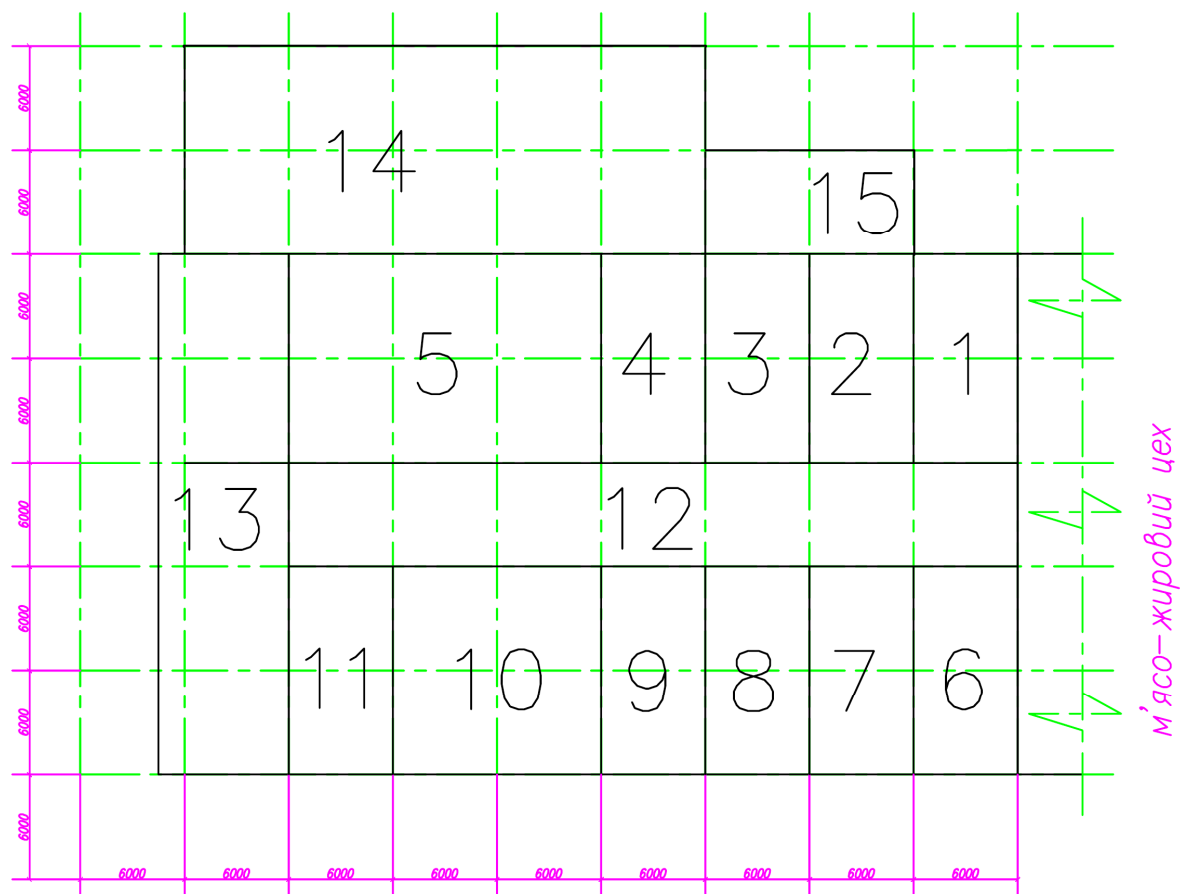


Рис. 2.2.1 Планування холодильника забійного цеху

- 1, 2, - камери заморозки свинини;
- 3 - камера заморозки субпродуктів;
- 4, 5, 10 - камери зберігання замороженої яловичини;
- 6 - камера охолодження яловичини;
- 7 - камери зберігання охолодженої яловичини;
- 8, 9 - камери зберігання заморожених субпродуктів;
- 11 - експедиція;
- 12 - транспортний коридор;
- 13 - автомобільна платформа;
- 14 - службові приміщення;
- 15 - машинно-апаратне відділення;

2.3 Несучі конструкції будівлі холодильника

Вимоги до конструкції будівлі холодильника

Холодильники за характером конструкційних рішень відносяться до промислових будівель. Однак на відмінну від звичайних промислових споруд, в їх приміщеннях (камерах) підтримується постійна низька температура при високій вологості повітря.

Конструкція холодильників мають забезпечувати можливість створення в камерах цих умов і належного санітарного режиму зберігання м'сних товарів, а разом з тим бути стійкими до дії указаних температур і вологості.

Проектування будівельних конструкцій холодильників здійснюємо відповідно до СНиП 2.11.02-87 «Холодильники».

Основні конструкції будівель холодильників II ступеня вогнестійкості повинні бути вогнетривкими з межею вогнетривкості 0,75 години.

Головний корпус холодильників від 701 т і більше відноситься за капітальністю до II класу (від 50 до 100 років).

2.3.1 Основні конструктивні матеріали

Під час будівництва залізобетонних конструкцій використовуємо бетон марки не нижче 200 і арматуру (СНиП 2.03.01-84) [4].

Несучі конструкції – збірний залізобетон. Стіни та перегородки самонесучі залізобетонні, утеплювач стін плитний ППУ, покриття балочне залізобетонне.

Колони будівлі холодильника приймаються залізобетонними, перетином 400х400 мм.

Приймаємо, що сама будівля підприємства — каркасного типу з самонесучими стінами і стовпчастим монолітним фундаментом (Рис. 2.3.1).

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

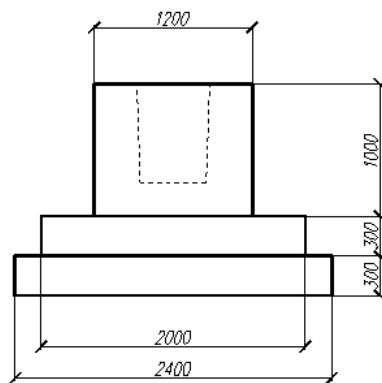


Рис. 2.3.1 Стовпчастий монолітний фундамент

Стикування колон зі стаканом фундаменту здійснюємо за допомогою з'єднання арматури колон з випусками із фундаменту, омонолічуванням (заливанням) у стакани бетону класу В20 або В25 на дрібному ґравії. Залізобетонна плита (підшва 2100х2100 мм) монолітного фундаменту спирається на бетонну підготовку товщиною 100 мм з бетону класу В7,5 [7].

Самонесучі стіни і перегородки опираються на фундаментні балки (рис. 2.3.2), а ті - на фундаменти під колони.

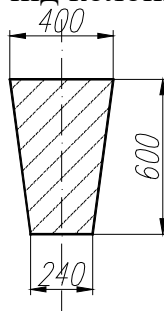


Рис. 2.3.2 Фундаментна балка

В колонах крайнього (пристінного) ряду по висоті на відстані 1200 мм один від одного передбачаємо анкери для закріплення зовнішніх стін до колон.

Плити покриття – залізобетонні ребристі плити 3х6 м (Рис 2.3.3).

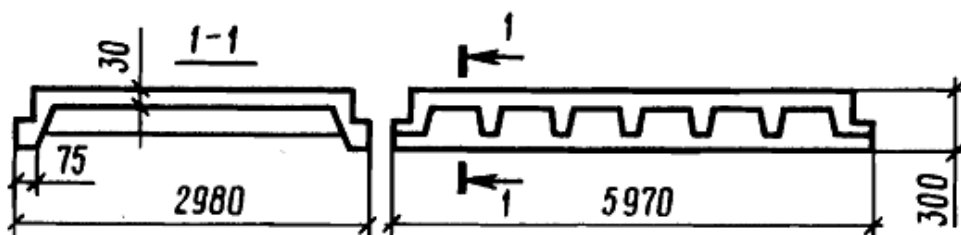


Рис. 2.3.3 залізобетонні багатопустотні плити покриття

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для покриття прогонів довжиною 6 м з плоскою покрівлею використовують балки із паралельними поясами (Рис. 2.3.4).

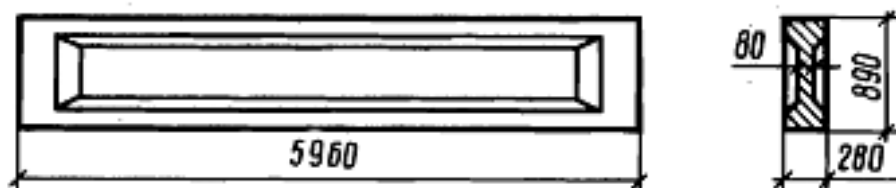


Рис. 2.3.4 Прямокутна залізобетонна балка

Балки кріпимо до колон анкерними болтами, випущеними з колон, які проходять через опорний лист, приварений до балки.

При площинній безрозпірній схемі роботи каркаса промислової будівлі несучі конструкції огорожувальної частини покриття виконуємо у вигляді великорозмірних залізобетонних ребристих плит 3х6 м (Рис. 2.3.3), які фіксуються за допомогою заливання цементно-піщаного розчину в порожнину між плитами.

При будівництві зовнішніх стін двоповерхового холодильника застосовуємо горизонтальні стінові панелі (Рис. 2.3.5) висотою 0,9...1,8 м, товщиною 0,2 м, довжиною 6 м відповідно.

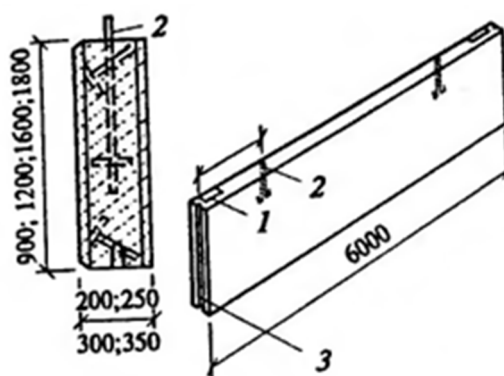


Рис. 3.5.1 Панель одношарова довжиною 6 м,

1 — закладні деталі; 2 — монтажні завіси; 3 — паз для шпонки із розчину

В будівлях каркасної конструктивної схеми системи нижню стінову панель проектуємо самонесучою і спираємо на фундаментну балку, а всі інші (за висотою) — навісними, які передають навантаження на колони, а ті в свою чергу на фундамент.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Розрахунок ізоляційних конструкцій холодильника

Будівельно-ізоляційні конструкції холодильних камер наведено в таблиці 2.4.1.

До будівельно-ізоляційних матеріалів холодильників є ряд вимог: низький коефіцієнт теплопередачі, стійкість до дії низьких температур і високої вологості, одночасно вони повинні бути міцними та довговічними, вогнетривкими і економічними. Також дані матеріали повинні мати малу питому вагу, простий і швидкий монтаж, та відповідати всім санітарно-гігієнічним вимогам.

Знаходимо термічний опір окремих шарів будівельної конструкції за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}.$$

$$R_i = \frac{0,020}{0,98} = 0,020 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}.$$

де δ_i - товщина будівельного шару, м;

λ_i - коефіцієнт теплопровідності будівельного шару, Вт/(м·К).

Підраховуємо сумарний термічний опір всіх будівельних шарів (крім теплоізоляції) по формулі:

$$\sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_{i1}}{\lambda_{i1}} + \frac{\delta_{i2}}{\lambda_{i2}} + \dots + \frac{\delta_{in}}{\lambda_{in}}, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}.$$

$$\sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{0,020}{0,98} + \frac{0,004}{0,3} + \frac{0,2}{1,86} = 0,141 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}.$$

Знаходимо потрібну товщину ізоляційного шару:

$$\delta_{iz} = \lambda_{iz} \cdot \left[\frac{1}{K_0} - \left(\frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_B} \right) \right], \text{ м}.$$

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\delta_{i3} = 0,021 \cdot \left[\frac{1}{0,21} - \left(\frac{1}{23} + 0,141 + \frac{1}{11} \right) \right] = 0,094 \text{ м}$$

де λ_{i3} - коефіцієнт теплопровідності ізоляції Вт/(м·К);

K_0 - оптимальний коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м²·К);

α_3 - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої або більш теплої сторони огороження, Вт/(м²·К);

$\alpha_в$ - коефіцієнт тепловіддачі з внутрішньої або більш холодної сторони огороження, Вт/(м²·К);

Приймаємо дійсне значення товщини теплоізоляції, округлюючи розрахункове значення в бік зростання. Робимо перерахунок коефіцієнта теплопередачі, і він уже буде дійсним:

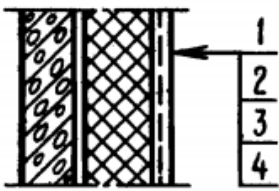
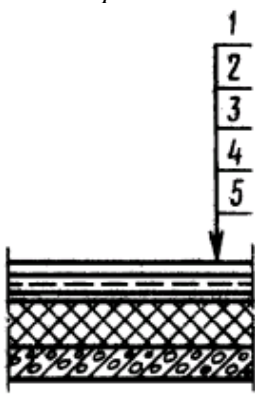
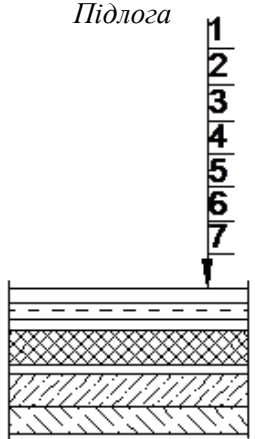
$$K_d = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_{i3d}}{\lambda_{i3}}} , \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}.$$

$$K_d = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + 0,141 + \frac{1}{11} \right) + \frac{0,100}{0,021}} = 0,2 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}.$$

Всі розрахунки зводимо в таблицю 2.4.2.

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4.1

Назва і конструкція огороження	№ шару	Назва і матеріал шару	δ_i , м	λ_i , Вт/(м·К)	R_i , Вт/(м·К)
Зовнішня/внутрішня стіна (перегородка) 	1	Штукатурка складним розчином по металевій сітці	0,02	0,98	0,02
	2	Теплоізоляція ППУ	н. в.	0,021	н. в.
	3	Пароізоляція — 2 шари гідроізола на бітумній мастиці	0,004	0,3	0,013
	4	Шар із бетону (зовнішня стіна)	0,2	1,86	0,108
					0,141
Покриття 	1	4 шари гідроізола на бітумній мастиці	0,012	0,3	0,04
	2	Стяжка із бетону по металевій сітці	0,03	1,86	0,016
	3	Керамзитовий ґравій	0,1	0,2	0,5
	4	Плитна теплоізоляція ППУ	н. в.	0,021	н. в.
	5	Залізобетонна плита покриття	0,03	2,04	0,017
					0,573
Підлога 	1	Монолітне бетонне покриття із важкого бетону	0,04	1,86	0,022
	2	Бетонна стяжка	0,08	1,86	0,043
	3	Пароізоляція (1 шар пергаміну)	0,001	0,15	0,007
	4	Теплоізоляція ППУ	н. в.	0,021	н. в.
	5	Цементно-піщаний розчин	0,025	0,98	0,026
	6	Ущільнюючий пісок	1,35	0,58	2,328
	7	Бетонна підготовка	-	-	-
					2,426

Таблиця 2.4.2.

Назва огороження	$t_b, ^\circ\text{C}$	$\alpha_n,$ $\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$	$\alpha_b,$ $\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$	$R_n,$ $\text{м}^2\cdot\text{К/Вт}$	$R_b,$ $\text{м}^2\cdot\text{К/Вт}$	$\sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ $\text{м}^2\cdot\text{К/Вт}$	δ_{iz}^{TP} мм	δ_{iz}^D мм	k_o^{TP} $\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$	$k0d,$ $\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$
Зовнішні стіни	-3	23	11	0,043	0,091	0,141	69,22	70	0,28	0,277
	-20	23	11	0,043	0,091	0,141	94,22	100	0,21	0,199
	-30	23	11	0,043	0,091	0,141	99,22	100	0,2	0,199
	-18	23	11	0,043	0,091	0,141	89,67	90	0,22	0,219
	0	23	9	0,043	0,111	0,141	63,79	70	0,3	0,276
	-1	23	9	0,043	0,111	0,141	66,21	70	0,29	0,276
Внутрішні стіни	-30	11	11	0,091	0,091	0,141	71,00	80	0,27	0,242
	-20	9	11	0,111	0,091	0,141	67,80	70	0,28	0,272
	-3	11	9	0,091	0,111	0,141	49,55	50	0,37	0,367
	-18	9	11	0,111	0,091	0,141	67,80	70	0,28	0,272
	0	9	9	0,111	0,111	0,141	38,02	40	0,46	0,441
	-1	9	9	0,111	0,111	0,141	41,21	50	0,43	0,364
Покриття	-30	23	11	0,043	0,091	0,573	108,67	110	0,17	0,168
	-20	23	11	0,043	0,091	0,573	90,14	100	0,2	0,183
	-3	23	11	0,043	0,091	0,573	62,92	70	0,27	0,247
	-18	23	11	0,043	0,091	0,573	85,14	90	0,21	0,200
	0	23	9	0,043	0,111	0,573	57,13	60	0,29	0,279
	-1	23	9	0,043	0,111	0,573	57,13	60	0,29	0,279
Підлога	-30	0	11	0	0,091	2,426	47,14	50	0,21	0,204
	-20	0	11	0	0,091	2,426	47,14	50	0,21	0,204
	-18	0	11	0	0,091	2,426	47,14	50	0,21	0,204
	-3	0	11	0	0,091	2,426	47,14	50	0,21	0,204
	-1	0	9	0	0,111	2,426	46,72	50	0,21	0,203
	0	0	9	0	0,111	2,426	46,72	50	0,21	0,203
Перегородки	-20/-30	11	11	0,091	0,091	0,141	39,89	40	0,45	0,449
	-3/-1	11	9	0,091	0,111	0,141	34,80	40	0,5	0,445
	-30/-30	11	11	0,091	0,091	0,141	29,43	30	0,58	0,571
	-18/-1	11	9	0,091	0,111	0,141	62,80	70	0,3	0,272
	-18/-20	11	11	0,091	0,91	0,141	38,87	40	0,46	0,449
	-18/-18	11	11	0,091	0,91	0,141	29,43	30	0,58	0,571
	-18/0	11	9	0,091	0,111	0,141	62,80	70	0,3	0,272
	-20/-20	11	11	0,91	0,91	0,141	29,43	30	0,58	0,571

					00.KP.142.008.013.ПЗ					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.5 Розрахунок теплонадходжень до охолоджуваних приміщень

2.5.1 Визначення теплонадходжень до охолоджуваних приміщень холодильника

Для підтримання заданої температури в охолоджуваному приміщенні необхідно, щоб всі теплонадходження відводились камерним обладнанням – повітроохолодниками.

При визначенні цього навантаження враховують наступні теплонадходження: крізь огорожувальні конструкції приміщення Q_1 ; від вантажів під час їхньої холодильної обробки Q_2 та від різних джерел під час експлуатації камер Q_4 .

Розрахунок проводжу для кожної камери окремо, що дозволяє визначити навантаження окремо по камерам.

Для прикладу повністю розраховую теплонадходження до камери №1 (камера заморозки м'яса).

Теплонадходження через огорожувальні конструкції Q_1 визначають як суму теплонадходжень (через стіни, перегородки, покриття та підлоги), викликаних наявністю різниці температур ззовні огородження та всередині охолоджуваного приміщення Q_{1T} , а також теплонадходжень в результаті впливу сонячної радіації Q_{1c} через покриття:

$$Q_1 = Q_{1T} + Q_{1c}.$$

Теплонадходження через стіни, перегородки, покриття Q_{1T} (в кВт) розраховую за формулою:

$$Q_{1T} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3},$$

де k_d – дійсний коефіцієнт теплопередачі огородження, визначений під час розрахунку товщини ізоляційного шару, Вт/(м²К); F – розрахункова площа поверхні огородження, м²; t_H – розрахункова температура повітря ззовні огородження,; t_B – розрахункова температура повітря всередині

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оохолоджуваного приміщення, °С.

Теплонадходження через внутрішню стіну:

$$Q_{1T}^{st} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 22,8 \cdot 42 \cdot 10^{-3} = 0,23 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через двері:

$$Q_{1T}^{dg} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 6 \cdot 42 \cdot 10^{-3} = 0,06 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через перегородки:

$$Q_{1T}^{nep} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,57 \cdot 57,6 \cdot 0 \cdot 10^{-3} = 0 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через покриття:

$$Q_{1T}^{nokr} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,16 \cdot 72 \cdot 63 \cdot 10^{-3} = 0,726 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через підлогу:

$$Q_{1T}^{nidl} = k_d \cdot F \cdot (t_{\Gamma} - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,2 \cdot 72 \cdot 31 \cdot 10^{-3} = 0,446 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через внутрішню стіну суміжну з м'ясо жировим цехом:

$$Q_{1T}^{st} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 57,6 \cdot 52 \cdot 10^{-3} = 0,719 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через внутрішню стіну машинним відділенням::

$$Q_{1T}^{st} = k_d \cdot F \cdot (t_H - t_B) \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 28,8 \cdot 52 \cdot 10^{-3} = 0,359 \text{ кВт}$$

де k_d – коефіцієнт теплопередачі конструкції підлоги Вт/(м²К); t_e – середня температура поверхні пристрою для підігріву ґрунту (при електрообігріванні ґрунту приймаю $t_e = 1$ °С).

Теплонадходження від сонячної радіації через покриття Q_{1c} (в кВт) визначаю за формулою:

$$Q_{1C} = k_d \cdot F \cdot \Delta t_c \cdot 10^{-3} = 0,16 \cdot 72 \cdot 14,9 \cdot 10^{-3} = 0,172 \text{ кВт}$$

де k_d – дійсний коефіцієнт теплопередачі огороження, Вт/(м²К); F – площа поверхні покриття, м²; Δt_c – надлишкова різниця температур, що характеризує дію сонячної радіації в літній період, °С (приймаю, що дах плоский без окраски, тому $\Delta t_c = 14,9$ °С).

Отже, загальні теплонадходження до камери №1 через огорожувальні конструкції складають:

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{1T} = Q_{1T}^{вн} + Q_{1T}^{пер} + Q_{1T}^{покр} + Q_{1T}^{підл} + Q_{1T}^{дв} + Q_{1T}^{вн MB} + Q_{1T}^{вн МЖЦ} + Q_{1C} = 0,23 + 0,06 + 0,726 + 0,446 + 0,719 + 0,359 + 0,172 = 2,712 \text{ кВт}$$

Теплонадходження від вантажів під час холодильної обробки

Теплонадходження від м'яса під час заморозки з умовою того, що продукт потрапляє до камери на з температурою 39 °С, визначаю за формулою:

$$Q_{2Пр} = \frac{1,3 \cdot M_{Пр} \cdot (i_{П} - i_{К}) \cdot 10^3}{24 \cdot 3600} = \frac{1,3 \cdot 12,5 \cdot (330 - 34,8) \cdot 10^3}{18 \cdot 3600} = 74,028 \text{ кВт}$$

де $M_{Пр}$ – добове надходження продукту в камеру, т/добу; i_n – ентальпія продукту до обробки, кДж/кг; i_k – ентальпія продукту після обробки, кДж/кг.

Експлуатаційні теплонадходження

Теплонадходження від освітлення q_1 (в кВт) розраховую за рівнянням:

$$q_1 = A \cdot F \cdot 10^{-3} = 4,7 \cdot 72 \cdot 10^{-3} = 0,338 \text{ кВт}$$

де A – теплота, що виділяється джерелами освітлення в одиницю часу на 1 м² площі підлоги, Вт/м² (для камер заморожування $A = 4,7$ Вт/м²); F – площа камери, м².

Теплонадходження від знаходження людей в камері q_2 (в кВт):

$$q_2 = 0,35 \cdot n = 0,35 \cdot 2 = 0,7 \text{ кВт}$$

де 0,35 – тепловиділення однієї людини при важкій фізичній праці, кВт; n – кількість людей, що працюють в даній камері (так як площа камери є меншою ніж 200 м², то приймаю, що кількість людей в камері буде $n = 2$).

Теплонадходження від працюючих електродвигунів q_3 (в кВт) визначаю за формулою:

$$q_3 = N_{ел} = 5 \text{ кВт},$$

де $N_{ел}$ – сумарна потужність електродвигунів, кВт.

Теплонадходження під час відкривання дверей q_4 (в кВт) розраховую за формулою:

$$q_4 = K \cdot F \cdot 10^{-3} = 1,08 \text{ кВт}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де K – питоме надходження теплоти від відкриття дверей, Вт/м²; F – площа камери, м².

Експлуатаційні теплонадходження визначаються як сума теплонадходжень окремих видів:

$$Q_4 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0,338 + 0,7 + 5 + 1,08 = 7,118 \text{ кВт.}$$

Всі розрахунки теплонадходжень до інших камер зводжу до таблиць 2.5.1.1, 2.5.1.2, 2.5.1.3 та 2.5.1.4.

Таблиця 2.5.1.1.

Назва камери	Назва огороження	К _д , Вт/м ² К	F, м ²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№1 Камера заморозки яловичини	вн ст кор	0,24	22,8	12	42	0,230	0	0,000	0,230
	двері	0,24	6	12	42	0,060	0	0,000	0,060
	покриття	0,16	72	33	63	0,726	14,9	0,172	0,897
	підлога	0,2	72	1	31	0,446	0	0,000	0,446
	перегородка -30/-30	0,57	57,6	-30	0	0,000	0	0,000	0,000
	внутр ст МЖЦ	0,24	57,6	22	52	0,719	0	0,000	0,719
	внут ст МВ	0,24	28,8	22	52	0,359	0	0,000	0,359
Q ₁ = 2,712 кВт									
Назва камери	Назва огороження	К _д , Вт/м ² К	F, м ²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№2 Камера заморозки яловичини	вн ст кор	0,24	22,8	12	42	0,230	0	0,000	0,230
	двері	0,24	6	12	42	0,060	0	0,000	0,060
	покриття	0,16	72	33	63	0,726	14,9	0,172	0,897
	підлога	0,2	72	1	31	0,446	0	0,000	0,446
	перегородка -30/-30	0,57	57,6	-30	0	0,000	0	0,000	0,000
	перегородка -30/-30	0,57	57,6	-30	0	0,000	0	0,000	0,000
	внут ст МВ	0,24	28,8	22	50	0,346	0	0,000	0,346
Q ₁ = 1,98 кВт									
Назва камери	Назва огороження	К _д , Вт/м ² К	F, м ²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№3 Камера заморозки субпродуктів	вн ст кор	0,24	22,8	12	42	0,230	0	0,000	0,230
	двері	0,24	6	12	42	0,060	0	0,000	0,060
	покриття	0,16	72	33	63	0,726	14,9	0,172	0,897
	підлога	0,2	72	1	31	0,446	0	0,000	0,446
	перегородка -30/-30	0,57	57,6	-30	0	0,000	0	0,000	0,000
	перегородка -30/-20	0,44	57,6	-20	10	0,253	0	0,000	0,253
	внут ст МВ	0,24	28,8	22	52	0,359	0	0,000	0,359
Q ₁ = 2,247 кВт									

					00.КР.142.008.013.ПЗ				Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q1 _т , кВт	Q1 _с , кВт	Q1 _{об} , кВт
№4 Камера зберігання замороженої свинини	вн ст кор	0,27	22,8	12	35	0,215	0	0,000	0,215
	двері	0,27	6	12	35	0,057	0	0,000	0,057
	покриття	0,18	72	33	53	0,687	14,9	0,193	0,880
	підлога	0,24	72	1	21	0,363	0	0,000	0,363
	перегородка -20/-30	0,44	57,6	-30	-10	-0,253	0	0,000	-0,253
	перегородка -20/-20	0,57	57,6	-20	0	0,000	0	0,000	0,000
	внут ст МВ	0,27	28,8	22	42	0,327	0	0,000	0,327

Q₁ = 1,588 кВт

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q1 _т , кВт	Q1 _с , кВт	Q1 _{об} , кВт
№5 Камера зберігання замороженої свинини	вн ст кор	0,27	80,4	12	35	0,760	0	0,000	0,760
	двері	0,27	6	12	35	0,057	0	0,000	0,057
	покриття	0,18	216	33	53	2,061	14,9	0,579	2,640
	підлога	0,24	216	1	21	1,089	0	0,000	1,089
	перегородка -20/-20	0,44	57,6	-20	0	0,000	0	0,000	0,000
	зовн ст	0,57	57,6	33	53	1,740	0	0,000	1,740
	внут ст СП	0,27	86,4	22	42	0,980	0	0,000	0,980

Q₁ = 7,265 кВт

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q1 _т , кВт	Q1 _с , кВт	Q1 _{об} , кВт
№6 Камера охолодження свинини	вн ст кор	0,36	22,8	12	23,1	0,190	0	0,000	0,190
	двері	0,36	6	12	23,1	0,050	0	0,000	0,050
	покриття	0,24	72	33	36	0,622	14,9	0,257	0,880
	підлога	0,2	72	1	4	0,058	0	0,000	0,058
	перегородка -3/-1	0,44	57,6	-1	2	0,051	0	0,000	0,051
	внут ст МЖЦ	0,36	57,6	22	25	0,518	0	0,000	0,518
	зовн ст	0,27	28,8	33	36	0,280	5,9	0,046	0,326

Q₁ = 2,072 кВт

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q1 _т , кВт	Q1 _с , кВт	Q1 _{об} , кВт
№7 Камера зберігання охолодженої свинини	вн ст кор	0,36	22,8	12	21,7	0,178	0	0,000	0,178
	двері	0,36	6	12	21,7	0,047	0	0,000	0,047
	покриття	0,27	72	33	34	0,661	14,9	0,290	0,951
	підлога	0,2	72	1	2	0,029	0	0,000	0,029
	перегородка -3/-1	0,44	57,6	-3	-2	-0,051	0	0,000	-0,051
	перегородка -18/-1	0,27	57,6	-18	-17	-0,264	0	0,000	-0,264
	зовн ст	0,27	28,8	33	34	0,264	5,9	0,046	0,310

Q₁ = 1,2 кВт

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q1 _т , кВт	Q1 _с , кВт	Q1 _{об} , кВт
--------------	-------------------	-------------------------	-------	---------------------	-------	----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------

Арк.

00.КР.142.008.013.ПЗ

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

№8 Камера зберігання заморожених субпродуктів	вн ст кор	0,27	22,8	12	33,6	0,207	0	0,000	0,207
	двері	0,27	6	12	33,6	0,054	0	0,000	0,054
	покриття	0,2	72	33	51	0,734	14,9	0,215	0,949
	підлога	0,2	72	1	19	0,274	0	0,000	0,274
	перегородка -18/-1	0,27	57,6	-1	17	0,264	0	0,000	0,264
	перегородка -18/-18	0,57	57,6	-18	0	0,000	0	0,000	0,000
	зовн ст	0,27	28,8	33	51	0,397	5,9	0,046	0,442

$Q_1 = 2,191 \text{ кВт}$

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№9 Камера зберігання заморожених субпродуктів	вн ст кор	0,27	22,8	12	33,6	0,207	0	0,000	0,207
	двері	0,27	6	12	33,6	0,054	0	0,000	0,054
	покриття	0,2	72	33	51	0,734	14,9	0,215	0,949
	підлога	0,2	72	1	19	0,274	0	0,000	0,274
	перегородка -18/-20	0,44	57,6	-20	-2	-0,051	0	0,000	-0,051
	перегородка -18/-18	0,57	57,6	-18	0	0,000	0	0,000	0,000
	зовн ст	0,21	28,8	33	51	0,308	5,9	0,036	0,344

$Q_1 = 1,777 \text{ кВт}$

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№10 Камера зберігання замороженої свинини	вн ст кор	0,27	51,6	12	35	0,488	0	0,000	0,488
	двері	0,27	6	12	35	0,057	0	0,000	0,057
	покриття	0,18	144	33	53	1,374	14,9	0,386	1,760
	підлога	0,2	144	1	21	0,605	0	0,000	0,605
	перегородка -18/-20	0,44	57,6	-18	2	0,051	0	0,000	0,051
	перегородка -18/0	0,27	57,6	0	20	0,311	0	0,000	0,311
	зовн ст	0,19	57,6	33	53	0,580	5,9	0,065	0,645

$Q_1 = 3,915 \text{ кВт}$

Назва камери	Назва огорождення	К _д , Вт/м²К	F, м²	t _з , °С	Θ, °С	Δt _с , °С	Q _{1т} , кВт	Q _{1с} , кВт	Q _{1об} , кВт
№11 Експедиція	вн ст кор	0,44	22,8	12	21	0,211	0	0,000	0,211
	двері	0,44	6	12	21	0,055	0	0,000	0,055
	покриття	0,27	72	33	33	0,642	14,9	0,290	0,931
	підлога	0,2	72	1	1	0,014	0	0,000	0,014
	перегородка 0/-20	0,44	57,6	-20	-20	-0,507	0	0,000	-0,507
	зовн ст пл	0,27	57,6	33	33	0,513	11,7	0,182	0,695
	зовн ст	0,27	28,8	33	33	0,257	5,9	0,046	0,302

$Q_1 = 1,702 \text{ кВт}$

					00.КР.142.008.013.ПЗ				Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Теплонадходження від термічної обробки продуктів

Таблиця 2.5.1.2.

Назва камери	$t_{\text{кам}}$	Мд	Мдт	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{к}}$	$i_{\text{п}}$	$i_{\text{к}}$	Ст	τ	Q_{2n}	$Q_{2\text{тара}}$	$Q_{2\text{сума}}$
1 Камера заморозки свинини	-30	0	12,5	39	-8	330	34,8	0,5	18	74,028	0,000	74,028
2 Камера заморозки свинини	-30	0	12,5	39	-8	330	34,8	0,5	18	74,028	0,000	74,028
3 Камера заморозки субпродуктів	-30	1	10	39	-8	399	43,1	2,3	16	80,325	1,627	81,951
4 Камера зберігання замор свинини	-20	0,51	5,1	-8	-20	34,8	0	0,5	24	2,054	0,035	2,090
5 Камера зберігання замор свинини	-20	1,63	16,3	-8	-20	34,8	0	0,5	24	6,565	0,113	6,678
6 Камера охолодження свинини	-3	0	5	39	4	359	224	0,5	20	12,188	0,000	12,188
7 Камера зберігання охол свинини	-1	0	15	4	-1	224	170	0,5	24	9,375	0,000	9,375
8 Камера зберігання замор субпрод	-18	0,51	5,1	-8	-18	43,1	5	2,3	24	2,249	0,136	2,385
9 Камера зберігання замор субпрод	-18	0,51	5,1	-8	-18	43,1	5	2,3	24	2,249	0,136	2,385
10 Камера зберігання замор свинини	-20	1,088	10,88	-8	-20	34,8	0	0,5	24	4,382	0,076	4,458
11 Експедиція	0	4	40	-1	0	170	212	0,5	24	0,000	0,000	0,000

Теплопритік при експлуатації камер холодильника

Таблиця 2.5.1.3.

	$F\delta$	A	q_1	n	q_2	$N_{\text{ел}}$	q_3	K	q_4	Q_4
1 Камера заморозки свинини	72	4,7	0,338	2	0,7	5	5	15	1,08	7,118
2 Камера заморозки свинини	72	4,7	0,338	2	0,7	5	5	15	1,08	7,118
3 Камера заморозки субпродуктів	72	4,7	0,338	2	0,7	5	5	15	1,08	7,118
4 Камера зберігання замор свинини	72	2,3	0,166	2	0,7	4	4	12	0,864	5,730
5 Камера зберігання замор свинини	216	2,3	0,497	3	1,05	4	4	8	1,728	7,275
6 Камера охолодження свинини	72	4,7	0,338	2	0,7	6	6	12	0,864	7,902
7 Камера зберігання охол свинини	72	2,3	0,166	2	0,7	4	4	15	1,08	5,946
8 Камера зберігання замор субпрод	72	2,3	0,166	2	0,7	4	4	12	0,864	5,730
9 Камера зберігання замор субпрод	72	2,3	0,166	2	0,7	4	4	12	0,864	5,730
10 Камера зберігання замор свинини	144	2,3	0,331	2	0,7	4	4	12	1,728	6,759
11 Експедиція	72	4,7	0,338	2	0,7	5	5	38	2,736	8,774

Загальні теплонадходження до камер холодильника

Таблиця 2.5.1.4.

Назва камери	F	$t_{\text{в}}$	$t_{\text{о}}$	$Q_{1\text{об}}$	$Q_{2\text{об}}$	$Q_{4\text{об}}$	$\Sigma Q_{\text{об}}$	q_f
6 Камера охолодження свинини	72	-3	-10	2,072	12,188	7,902	22,162	0,31
7 Камера зберігання охол свинини	72	-1	-10	1,2	9,375	5,946	16,521	0,23
11 Експедиція	72	0	-10	1,702	0	9,774	11,476	0,16
				4,974	21,563	23,622		
4 Камера зберігання замор свинини	72	-20	-26	1,666	2,09	5,73	9,486	0,13
5 Камера зберігання замор свинини	216	-20	-26	7,265	6,678	7,275	21,218	0,10
8 Камера зберігання замор субпрод	72	-18	-26	2,191	2,385	5,73	10,306	0,14
9 Камера зберігання замор субпрод	72	-18	-26	1,777	2,385	5,73	9,892	0,14
10 Камера зберігання замор свинини	144	-20	-26	3,195	4,458	6,759	14,412	0,10
				16,094	17,996	31,224		
1 Камера заморозки свинини	72	-30	-40	2,712	74,028	7,118	83,858	1,16
2 Камера заморозки свинини	72	-30	-40	1,98	74,028	7,118	83,126	1,15
3 Камера заморозки субпродуктів	72	-30	-40	2,247	74,028	7,118	83,393	1,16
				6,939	222,084	21,354		

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	00.КР.142.008.013.ПЗ	

2.6. Визначення навантаження на обладнання камер і компресор

Навантаження на компресор складається із усіх видів теплонадходжень, але в ряді випадків їх можна враховувати на повністю, а частково, в залежності від типу та призначення холодильника.

Навантаження на компресор розраховуємо по наближеному методу (але достатньо точному) рекомендованому для холодильників з великою кількістю камер (споживачів холоду).

Навантаження на компресор від теплонадходжень через огороження приймають:

$$Q_{1\text{км}} = 0,9 \cdot Q_1 - \text{для всіх камер, Вт;}$$

Навантаження на компресор від термічної обробки продуктів приймають:

$$Q_{2\text{км}} = Q_2 - \text{для камер термообробки, Вт;}$$

$$Q_{2\text{км}} = 0,5 \cdot Q_2 - \text{для камер зберігання охолоджених вантажів, Вт;}$$

$$Q_{2\text{км}} = 0,6 \cdot Q_2 - \text{для камер зберігання заморожених вантажів, Вт.}$$

Навантаження на компресор від експлуатаційних теплопритоків приймають:

$$Q_{4\text{км}} = 0,5 \cdot Q_4 - \text{для всіх камер, Вт.}$$

Розраховані навантаження на обладнання та навантаження на компресор заносимо в таблицю і сумуємо його.

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо теоретичну холодопродуктивність компресорів:

$\Sigma Q_{\text{км}-10} = 27,07$ кВт – сумарне навантаження на компресор камер охолодження і зберігання охолоджених продуктів (безпосереднє охолодження, $t_0 = -10$ °C).

$\Sigma Q_{\text{км}-26} = 40,89$ кВт – сумарне навантаження на компресор камер зберігання заморожених продуктів (безпосереднє охолодження, $t_0 = -26$ °C).

$\Sigma Q_{\text{км}-40} = 239$ кВт – сумарне навантаження на компресор камер заморожування продуктів (безпосереднє охолодження, $t_0 = -40$ °C).

$k_{-10} = 1,055$ - коефіцієнт, що враховує втрати в трубопроводах та апаратах холодильної установки (безпосереднє охолодження $t_0 = -10$ °C).

$k_{-26} = 1,058$ - коефіцієнт, що враховує втрати в трубопроводах та апаратах холодильної установки (безпосереднє охолодження $t_0 = -26$ °C).

$k_{-40} = 1,1$ - коефіцієнт, що враховує втрати в трубопроводах та апаратах холодильної установки (безпосереднє охолодження $t_0 = -40$ °C).

$b = 0,9$ - коефіцієнт робочого часу для аміачних установок;

$$Q_{\text{от}} = \frac{k \cdot \Sigma Q_{\text{км}}}{b}, \text{ кВт.}$$

$$Q_{\text{от}-10} = \frac{1,055 \cdot 27,09}{0,9} = 31,732 \text{ кВт.}$$

$$Q_{\text{от}-26} = \frac{1,058 \cdot 40,89}{0,9} = 48,068 \text{ кВт.}$$

$$Q_{\text{от}-40} = \frac{1,1 \cdot 239}{0,9} = 292,1 \text{ кВт.}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7 Вибір розрахункового робочого режиму та тепловий розрахунок холодильної машини. Вибір компресорів

Складаємо структурні схеми холодильних установок. Приймаємо, що на камери заморозки і зберігання заморожених свинини і субпродуктів працюють дві двохступеневі холодильні машини (на кожну температуру кипіння) з проміжним відбиранням пари та одним компресором (Рис. 2.7.1). А на охолодження і зберігання охолодженої свинини — холодильна машина з РТО (Рис. 2.7.5). Також передбачаємо насосно-циркуляційну систему подачі холодоагенту в камери. Конденсатори з повітряним охолодженням.

Температура конденсації для фреонових установок з повітряним охолодженням конденсатора на $10...12\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище розрахункової температури зовнішнього повітря [4]:

$$t_k = t_z + (10 \dots 12)$$

$$t_k = 33 + 10 = 43\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Підігрів повітря в повітряному конденсаторі $\Delta t_{нов} = 5...6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Камери заморозки свинини і субпродуктів

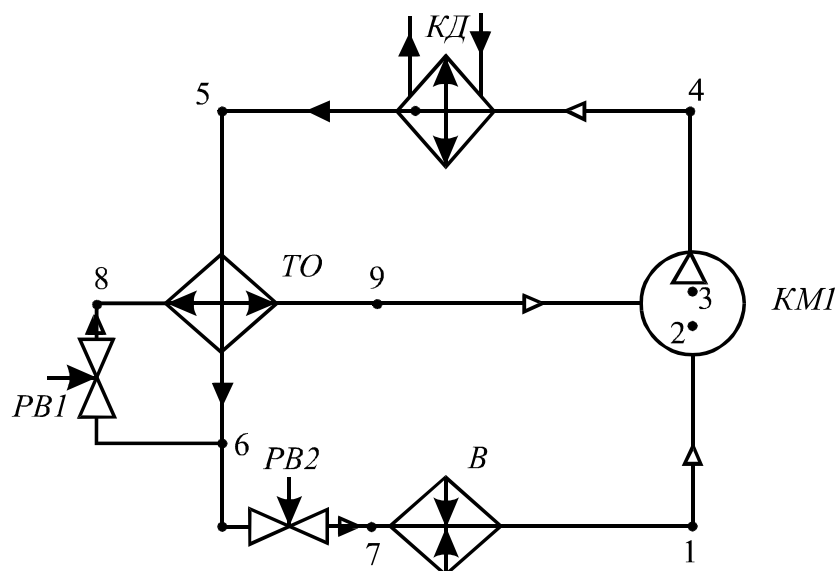


Рис. 2.7.1 Схема двоступеневої холодильної машини за циклом Ворхіса

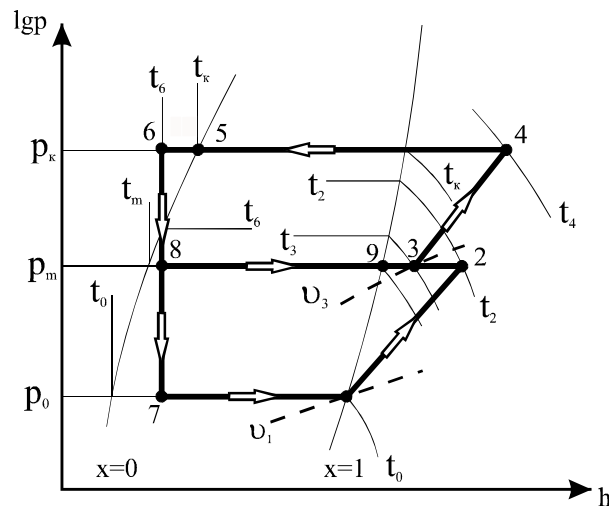


Рис. 2.7.2 Цикл двоступеневої холодильної машини
з одним компресором

Будуємо цикл в i - lgp діаграмі для R507. Під час побудови приймають, що: точки 1 та 9 знаходяться на правій граничній кривій; точка 5 знаходиться на лівій граничній кривій; температура речовини після TO визначається проміжним тиском [6]:

$$t_6 = t_m + (3 \dots 5)^\circ\text{C}$$

$$t_6 = -6 + 3 = -3^\circ\text{C}$$

Масова витрата холодоагенту, який необхідно відводити від циркуляційного ресивера

$$q_{m1} = \frac{Q_{0m}}{\Delta i} = \frac{292,1}{150} = 1,947 \text{ кг/с}$$

Масову витрату холодильного агента через конденсатор визначають склавши тепловий баланс системи у яку входять теплообмінник та РВ1 [6]:

$$q_{m2}i_5 = q_{m1}i_6 + (q_{m2} - q_{m1})i_9$$

$$q_{m2} = \frac{q_{m1}(i_9 - i_6)}{(i_9 - i_5)} = \frac{1,947(360 - 196)}{(360 - 255)} = 3,04 \text{ кг/с}$$

Стан робочої речовини у точці 3 знаходять склавши тепловий баланс змішування:

$$q_{m1}i_2 + (q_{m2} - q_{m1})i_9 = q_{m2}i_3$$

$$i_3 = \frac{i_9 + q_{m1}}{q_{m2} + (i_2 - i_9)} = \frac{360 + 2,11}{3,3 + (373 - 360)} = 370 \text{ кДж/кг}$$

а положення точки 3 знаходять на перетині ізоентальпи h_3 з ізобарою p_m .

Значення параметрів холодоагенту в основних точках циклу заносимо до табл.2.7.1.

Таблиця 2.7.1

Номер точки	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$	$v, \text{м}^3/\text{кг}$	$i, \text{кДж/кг}$
1	-20	0,14	0,13	346
2	9	0,52	—	373
3	6	0,52	0,04	370
4	63	1,98	—	400
5	42	1,98	—	255
6	-3	1,98	—	196
7	-40	0,14	—	196
8	-6	0,52	—	196
9	-6	0,52	—	360

Для визначення необхідної об'ємної продуктивності гвинтового компресора знайдемо коефіцієнт подачі [4]:

$$\frac{P_{\text{пр}}}{P_0} = \frac{0,52}{0,14} = 3,7 \text{ звідки } \lambda_1=0,85$$

$$\frac{P_{\text{к}}}{P_0} = \frac{1,98}{0,52} = 3,8 \text{ звідки } \lambda_2=0,85$$

Необхідна продуктивність компресора:

$$\sum V_T = \frac{q_{m1}v_1}{\lambda_1} + \frac{q_{m2}v_3}{\lambda_2}$$

$$\sum V_{T(-40)} = \frac{1,947 \cdot 0,13}{0,85} + \frac{3,04 \cdot 0,04}{0,85} = 0,44 \text{ м}^3/\text{с} = 1584 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для роботи на дану температуру кипіння приймаємо 3 гвинтових компресори фірми Bitzer HSN8591-160 з сумарною об'ємною подачею $V_{\text{км}(-40)}=1605 \text{ м}^3/\text{год}$. Дійсна масова витрата:

$$\sum M_{\text{км}} = \lambda \sum \frac{V_{\text{км}}}{v}$$

$$\sum M_{\text{км}(-40)} = 0,85 \cdot \frac{1605}{0,13 \cdot 3600} = 2,9 \text{ кг/с}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна теоретична потужність:

$$\sum N_T = \sum M_{\kappa\mu} \Delta i$$
$$\sum N_{T(-40)} = 2,9 \cdot (400 - 346) = 156,6 \text{ кВт}$$

Індикаторна потужність компресорів ($\eta_i=0,75$):

$$N_i = \frac{N_T}{\eta_i}$$
$$\sum N_{i(-40)} = \frac{156,6}{0,85} = 184,2 \text{ кВт}$$

Електрична потужність ($\eta_{\text{мех}}=\eta_{\text{ел}}=0,9$):

$$N_e = \frac{N_T}{\eta_i \eta_{\text{мех}} \eta_{\text{ел}}}$$
$$\sum N_{e(-40)} = \frac{156,6}{(0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,9)} = 227,4 \text{ кВт}$$

Теплове навантаження на конденсатор в теоретичному циклі:

$$Q_{\kappa} = \sum M_{\kappa\mu II} \Delta i = \frac{1605 \cdot (400 - 255)}{3600} = 64,6 \text{ кВт}$$

Дійсне теплове навантаження на конденсатор:

$$Q_{\kappa.0} = Q_{0T(-40)} + N_{i(-40)}$$

Дійсну холодопродуктивність компресорів знайдемо із відношення:

$$Q_0 = \frac{Q_{0T} V_{\kappa\mu}}{V_T}$$

Оскільки компресори підібрані з деяким запасом по продуктивності,

$$V_{\kappa\mu} \geq V_T.$$

$$Q_{\kappa.0} = \frac{292,1 \cdot 1605}{3600 \cdot 0,44} + 184,2 = 314 \text{ кВт}$$

Середній коефіцієнт робочого часу компресорів:

$$b = \sum V_T / \sum V_{\kappa\mu}$$
$$b = \frac{0,44}{1605/3600} = 0,9$$

Арк.

00.КР.142.008.013.ПЗ

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

Таблиця 2.7.2

Марка компресора	Bitzer HSN8591-160	
Продуктивність,	$m^3/год$	535
Частота обертання	об/с	49
Габаритні розміри:		
Довжина		1262
Ширина	мм	585
висота		647
Вага	кг	680
Холодопродуктивність	кВт	68,1
Продуктивність випарника	кВт	68,1
Споживана потужність	кВт	96,1
Струм (400 В)	А	160,3
Продуктивність конденсації	кВт	131,5
Напруга живлення	В	380-415
COP/КПД		0,71
Масова витрата LP	кг/год	2971
Масова витрата HP	кг/год	2971
Об'ємна витрата мастила	л/год	2,85

Камери зберігання замороженої свинини і субпродуктів

Температура речовини після ТО визначається проміжним тиском:

$$t_6 = 4 + 3 = 7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Масова витрата холодоагенту:

$$q_{m1} = \frac{48,068}{144} = 0,33 \text{ кг/с}$$

Масову витрату холодильного агента через конденсатор:

$$q_{m2} = \frac{0,33 \cdot (364 - 208)}{364 - 255} = 0,47 \text{ кг/с}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стан робочої речовини у точці 3 знаходимо з теплового балансу змішування:

$$i_3 = 364 + \frac{0,33}{0,47} + (372 - 364) = 370 \text{ кДж/кг}$$

Значення параметрів холодоагенту заносимо до табл.2.7.3.

Таблиця 2.7.3

Номер точки	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$	$v, \text{м}^3/\text{кг}$	$i, \text{кДж/кг}$
1	-5	0,25	0,075	352
2	13	0,7	—	372
3	10	0,7	0,028	370
4	54	1,98	—	390
5	42	1,98	—	255
6	7	1,98	—	208
7	-26	0,25	—	208
8	4	0,7	—	208
9	4	0,7	—	364

Коефіцієнт подачі:

$$\frac{P_{\text{пр}}}{P_0} = \frac{0,7}{0,25} = 2,8$$

$$\lambda_1 = 0,86$$

$$\frac{P_{\text{к}}}{P_0} = \frac{1,98}{0,25} = 7,92$$

$$\lambda_2 = 0,85$$

Продуктивність компресора:

$$\sum V_{T(-26)_{\text{CHT}}} = 0,33 \cdot \frac{0,075}{0,86} = 0,029 \text{ м}^3/\text{с} = 104,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$\sum V_{T(-26)_{\text{CBT}}} = 0,47 \cdot \frac{0,028}{0,85} = 0,015 \text{ м}^3/\text{с} = 54 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо два поршневі компресори фірми Bitzer S6j-16.2Y з сумарною об'ємною подачею $V_{\text{км}(-26)_{\text{CHT}}} = 127 \text{ м}^3/\text{год}$; $V_{\text{км}(-26)_{\text{CBT}}} = 63,6 \text{ м}^3/\text{год}$.

Дійсна масова витрата:

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sum M_{\kappa M(-26)CHT} = \frac{0,86 \cdot 127}{0,075 \cdot 3600} = 0,4 \text{ кг/с}$$

$$\sum M_{\kappa M(-26)CBT} = \frac{0,85 \cdot 63,8}{0,028 \cdot 3600} = 0,53 \text{ кг/с}$$

Сумарна теоретична потужність:

$$\sum N_{T(-26)CHT} = 0,4 \cdot (390 - 352) = 15,2 \text{ кВт}$$

$$\sum N_{T(-26)CBT} = 0,53 \cdot (390 - 352) = 20,14 \text{ кВт}$$

Індикаторна потужність компресора:

$$\sum N_{i(-26)CHT} = \frac{15,2}{0,85} = 17,88 \text{ кВт}$$

$$\sum N_{i(-26)CBT} = \frac{20,14}{0,86} = 23,4 \text{ кВт}$$

Електрична потужність:

$$\sum N_{e(-26)CHT} = \frac{16,7}{0,86 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 23,9 \text{ кВт}$$

$$\sum N_{e(-26)CBT} = \frac{20,14}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 29,2 \text{ кВт}$$

Знаходимо загальну електричну потужність:

$$\sum N_{e(-26)} = \sum N_{e(-26)CHT} + \sum N_{e(-26)CBT} = 53,1 \text{ кВт}$$

Теплове навантаження на конденсатор в теоретичному циклі:

$$Q_k = \frac{127 \cdot (390 - 255)}{3600} = 4,2 \text{ кВт}$$

Дійсне теплове навантаження на конденсатор:

$$Q_{\kappa.д} = \frac{48,068 \cdot 127}{3600 \cdot 0,029} + 22,67 = 78,3 \text{ кВт}$$

Середній коефіцієнт робочого часу компресора:

$$b = \frac{0,029}{112,5/3600} = 0,86$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.7.4

<i>Марка компресора</i>	Bitzer S6j-16.2Y		
Продуктивність,	$m^3/год$	НД	ВД
		63,5	31,8
Частота обертання	$об/с$	25	
Габаритні розміри:	$мм$		
Довжина		746	
Ширина		545	
висота		523	
Вага	$кг$	209	
Холодопродуктивність	$кВт$	26,4	
Продуктивність випарника	$кВт$	26,4	
Споживана потужність	$кВт$	16,37	
Струм (400 В)	A	26,6	
Продуктивність конденсації	$кВт$	42,8	
Напруга живлення	B	380-420	
COP/КПД		1,62	
Масова витрата LP	$кг/год$	593	
Масова витрата HP	$кг/год$	808	

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Камери охолодження і зберігання охолодженої свинини

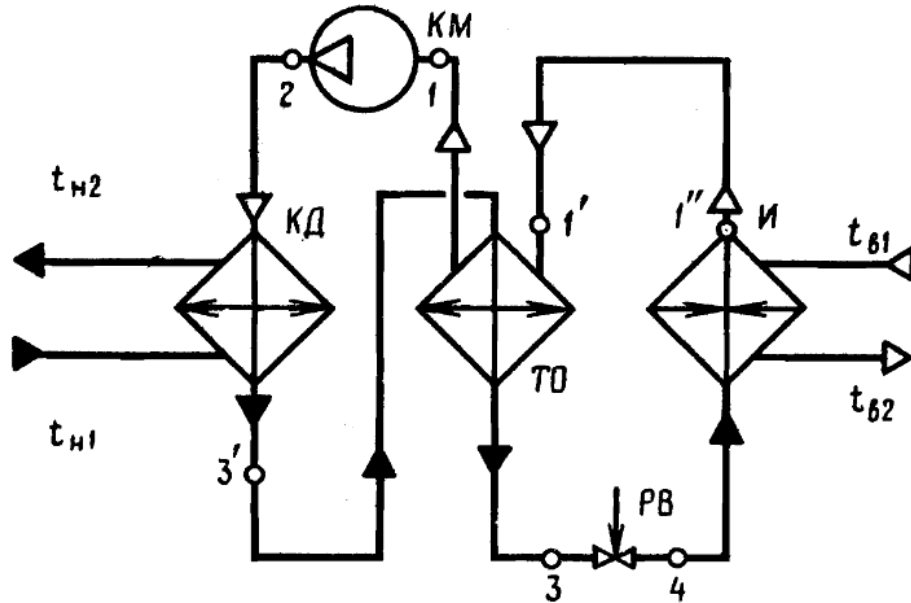


Рис. 2.7.5 Розрахункова схема фреонової холодильної машина з регенеративним теплообмінником

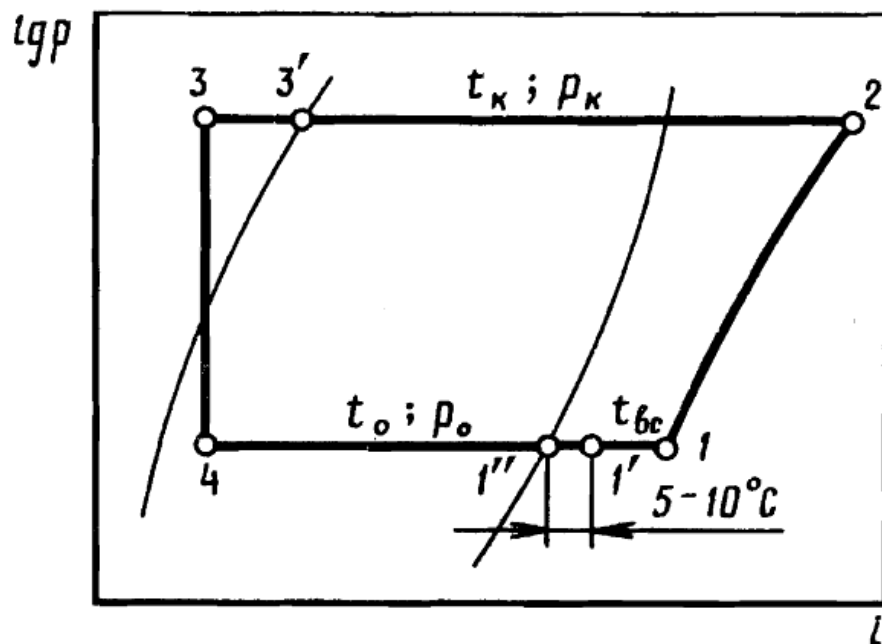


Рис. 2.7.6 Цикл холодильної машини з РТО

Перегрів пари у випарнику і трубопроводі приймаємо рівним 5 °С, а в теплообміннику — до 20 °С.

Значення ентальпії в точці 3 знаходимо із теплового балансу ТО:

$$i_3 = i_{3'} - (i_1 - i_{1'}) = 255 - (374 - 363) = 244 \text{ кДж/кг} \quad (2.7.15)$$

Таблиця 2.7.5

Номер точки	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$	$v, \text{м}^3/\text{кг}$	$i, \text{кДж/кг}$
$1''$	-10	0,45	—	359
$1'$	-5	0,45	—	363
1	10	0,45	0,047	374
2	71	1,98	—	408
$3'$	43	1,98	—	255
3	35	1,98	—	244
4	-2	0,45	—	244

Масова витрата холодоагенту

$$q_{m1} = \frac{31,732}{115} = 0,27 \text{ кг/с}$$

Коефіцієнт подачі [4]:

$$\frac{P_k}{P_0} = \frac{1,98}{0,45} = 4,4 \text{ звідки } \lambda_2 = 0,85$$

Необхідна продуктивність компресора:

$$\sum V_T = \frac{q_{m1} v_1}{\lambda_1}$$

$$\sum V_{T(-10)} = \frac{0,27 \cdot 0,047}{0,85} = 0,015 \text{ м}^3/\text{с} = 54 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для роботи на дану температуру кипіння приймаємо два поршневі компресора фірми Bitzer 4CC-6.2Y-40S з сумарною об'ємною подачею $V_{км(-10)} = 64,96 \text{ м}^3/\text{год}$.

Дійсна масова витрата:

$$\sum M_{км(-10)} = \frac{0,85 \cdot 63,94}{0,047 \cdot 3600} = 0,32 \text{ кг/с}$$

Сумарна теоретична потужність:

$$\sum N_{T(-10)} = 0,32 \cdot (408 - 374) = 10,88 \text{ кВт}$$

Індикаторна потужність компресора ($\eta_i = 0,75$):

$$\sum N_{i(-10)} = \frac{10,88}{0,75} = 14,507 \text{ кВт}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електрична потужність ($\eta_{\text{мех}}=\eta_{\text{ел}}=0,9$):

$$\sum N_{e(-10)} = 10,88 / (0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,9) = 17,9 \text{ кВт}$$

Теплове навантаження на конденсатор в теоретичному циклі:

$$Q_{\kappa} = \frac{63,94 \cdot (408 - 255)}{3600} = 2,76 \text{ кВт}$$

Дійсну холодопродуктивність компресора знайдемо із відношення:

$$Q_{\kappa, \text{д}} = \frac{37,732 \cdot 63,94}{3600 \cdot 0,015} + 14,5 = 59,89 \text{ кВт}$$

Середній коефіцієнт робочого часу компресора:

$$b = \frac{0,015}{63,94/3600} = 0,83$$

Таблиця 2.7.6

Марка компресора	Bitzer 4CC-6.2Y-40S	
Продуктивність,	$\text{м}^3/\text{год}$	32,48
Частота обертання	об/с	25
Габаритні розміри:		
Довжина		458
Ширина	мм	304
висота		353
Вага	кг	90,5
Холодопродуктивність	кВт	16,84
Продуктивність випарника	кВт	16,84
Споживана потужність	кВт	7,66
Струм (400 В)	А	13,9
Продуктивність конденсації	кВт	24,5
Напруга живлення	В	380-420
COP/КПД		2,20
Масова витрата	кг/год	508

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8 Розрахунок і вибір тепломасообмінних апаратів

2.8.1 Розрахунок конденсаторів

Площу теплопередаючої поверхні конденсаторів визначають за формулою [4]:

$$F = \frac{Q_{\kappa.\partial}}{k\theta_m}$$

k - коефіцієнт теплопередачі, кВт/м²·К;

θ_m - температурний напір;

$$F_{(-40)} = \frac{341}{0,025 \cdot 12} = 1136 \text{ м}^2$$

$$F_{(-26)} = \frac{78,3}{0,025 \cdot 12} = 261 \text{ м}^2$$

$$F_{(-10)} = \frac{59,89}{0,025 \cdot 12} = 199 \text{ м}^2$$

Об'ємна витрата повітря на охолодження конденсатора розраховуємо за формулою [4]:

$$V_{нов} = \frac{Q_{\kappa.\partial}}{c_{нов}\rho_{нов}\Delta t_{нов}}$$

$$V_{нов(-40)} = \frac{341}{1,0 \cdot 1,15 \cdot 6} = 49,4 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V_{нов(-26)} = \frac{78,3}{1,0 \cdot 1,15 \cdot 6} = 11,3 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V_{нов(-10)} = \frac{59,89}{1,0 \cdot 1,15 \cdot 6} = 8,68 \text{ м}^3/\text{с}$$

де $Q_{\kappa.\partial}$ — тепловий потік в конденсаторі, кВт; $c_{нов}$ — питома теплоємність повітря, кДж/(кг·К); $\rho_{нов}$ — густина повітря, кг/м³.

На кожну з температур кипіння приймаємо відповідні конденсатори:

–40 °С: повітряний конденсатор фірми Guntner GVH 090.2B/4-N.D

–26 °С: повітряний конденсатор фірми Guntner GVH 065.1C/4-N.E

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

–10 °C: повітряний конденсатор фірми Guntner GVH 050.1B/4-N.D

Таблиця 2.8.1

Повітряний конденсатор	Площа теплопередаючої поверхні, м ²	Габаритні розміри, мм			Об'ємна витрата повітря, м ³ /год
		довжина	ширина	висота	
GVH 090.2B/4-N.D	1186	9700	1141	1460	119200
GVH 065.1C/4-N.E	296	3975	1145	950	44770
GVH 050.1B/4-N.D	256	4500	895	950	31750

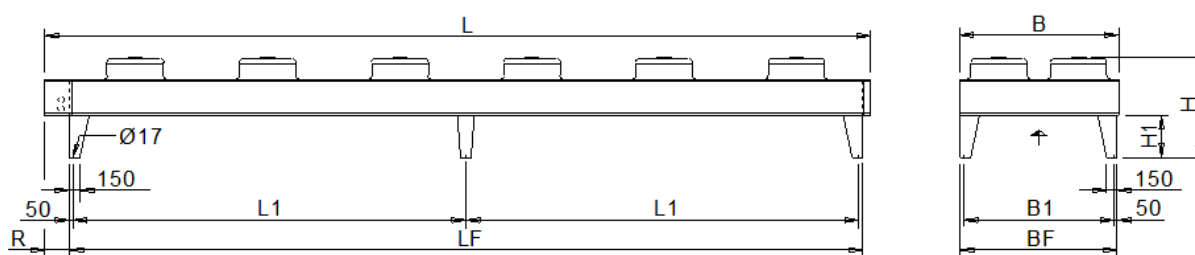


Рис. 2.8.2 Конденсатор Guntner GVH

2.8.2 Розрахунок теплообмінників-переохолоджувачів

Середньологарифмічне значення температурного напіру [4]:

$$\theta_m^{лог} = \frac{t_{s1} + t_{s2}}{\ln \frac{t_{s1} - t_o}{t_{s2} - t_o}}$$

$$\theta_{m(-40)}^{лог} = \frac{43 - 3}{\ln \frac{43 + 6}{-3 + 6}} = 14,32 \text{ °C}$$

$$\theta_{m(-26)}^{лог} = \frac{43 + 7}{\ln \frac{43 - 4}{7 - 4}} = 19,49 \text{ °C}$$

Із теплового балансу ТО знайдемо необхідну холодопродуктивність:

$$Q = q_m \Delta i$$

$$Q_{(-40)} = 3,04(255 - 196) = 179,36 \text{ кВт}$$

$$Q_{(-26)} = 0,47(255 - 208) = 22,09 \text{ кВт}$$

$$Q_{(-10)} = 0,27(377 - 363) = 3,78 \text{ кВт}$$

Площа поверхні теплообміну:

$$F_{(-40)} = \frac{179360}{1500 \cdot 14,07} = 8,498 \text{ м}^2$$

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{(-26)} = \frac{22090}{1500 \cdot 19,49} = 0,756 \text{ м}^2$$

$$F_{(-10)} = \frac{3780}{1500 \cdot 20} = 0,226 \text{ м}^2$$

На кожну з температур кипіння приймаємо свій теплообмінник:

–40 °С: пластинчатий теплообмінник фірми Danfoss XB 70M-1

–26 °С: пластинчатий теплообмінник фірми Danfoss XB 36-1

–10 °С: пластинчатий теплообмінник фірми Danfoss XB 24-1

Таблиця 2.8.3

Пластинчатий теплообмінник	Площа теплообмінної поверхні, м ²	Габаритні розміри, мм			Кількість пластин
		довжина	ширина	висота	
XB 70M-1	10,24	118	365	990	40

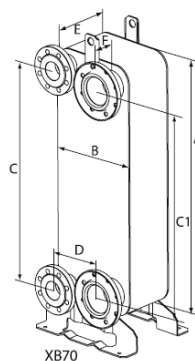


Рис. 2.8.3 Пластинчатий теплообмінник Danfoss XB 70M-1

Таблиця 2.8.4

Пластинчатий теплообмінник	Площа теплообмінної поверхні, м ²	Габаритні розміри, мм			Кількість пластин
		довжина	ширина	висота	
XB 36-1	0,864	47,2	119	525	16
XB 34-1	0,37	47,2	119	525	10

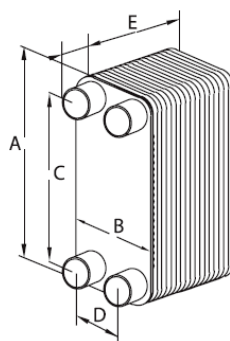


Рис. 2.8.4 Пластинчатий теплообмінник Danfoss ХВ 34-1, ХВ 36-1

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9 Розрахунок та вибір теплообмінного обладнання холодильних камер

Теплове навантаження на камерне обладнання, дорівнює сумі теплонадходжень в камеру, що були визначені раніше. Охолодження у камерах здійснюється повітроохолодниками.

Площу теплообмінної поверхні повітроохолодників визначають за формулою [5]:

$$F = \frac{Q_{обл}}{k \cdot \Delta t}$$

де $Q_{обл}$ — сумарне навантаження на камерне обладнання, що було визначено тепловим розрахунком, Вт; k — коефіцієнт теплопередачі приладу охолодження, Вт/(м²·К); Δt — різниця температур між повітрям в камері і киплячим холодоагентом, °С.

Після вибору повітроохолодників перевіряють, чи достатня об'ємна подача встановлених вентиляторів, м³/с [5]:

$$V_n = \frac{Q_{обл}}{\rho_n \cdot \Delta i}$$

Для прикладу розрахуємо камеру №1 (камера заморозки свинини):

$Q=74,028$ кВт

Необхідна площа поверхні повітроохолодників

$$F = \frac{74028}{12,25 \cdot 10} = 684 \text{ м}^2$$

На кожну камеру приймаємо по 2 шокфростери ВН633К10Т.

Витрата повітря

$$V_n = \frac{74028}{1,5 \cdot 1000} = 5,59 \text{ м}^3/\text{с}$$

Повітроохолодник укомплектований «достатніми» вентиляторами.

Всі розрахунки зводимо до таблиці 2.9.1.

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.9.1

Назва камери	$t_{кам}$ °C	$\Delta t_{по}$ °C	K Вт/м². К	$Q_{обл}$ Вт	$F_{по}$ м²	Повітроохолодник			$V_{нов}$ м³/с
						Марка	F, м²	шт	
1 Кам замор	-30	10	12,25	74,028	684,6	BH633K10T	421	2	5,59
2 Кам замор	-30	10	12,25	74,028	678,6	BH633K10T	421	2	5,54
3 Кам замор суб	-30	10	12,25	74,028	680,8	BH633K10T	421	2	5,56
4 Кам збер зам	-20	6	12	9,486	131,8	046A/34	138,4	1	2,26
5 Кам збер зам	-20	6	12	21,218	294,7	066D/37	325,9	1	5,05
6 Кам охол	-3	7	15	22,162	211,1	066C/37	244,5	1	1,62
7 Кам збер охол	-1	9	15	16,521	122,4	046A/34	138,4	1	1,72
8 Кам збер суб	-18	8	13,4	10,306	96,1	041A/34	103,8	1	3,73
9 Кам збер суб	-18	8	13,4	9,892	92,3	041A/34	103,8	1	3,58
10 Кам зб зам	-20	8	15	14,412	141,3	051C/37	152,8	1	3,43
11 Експедиція	0	10	15	11,476	76,5	041A/34	103,8	1	1,78

Таблиця 2.9.2

Повітроохолодники	Площа поверхні, м²	Габаритні розміри, мм			Об'ємна витрата повітря, м³/год	Місткість, л
		довжина	ширина	висота		
DHN 066D/37	325,9	4250	1945	510	23220	90
DHN 066C/37	244,5	4250	1945	510	25410	69
DHN 046A/34	138,4	2880	1565	450	12960	24
DHN 041A/34	103,8	2880	1565	435	8910	18
DHN 051C/37	152,8	3650	1565	450	16860	43

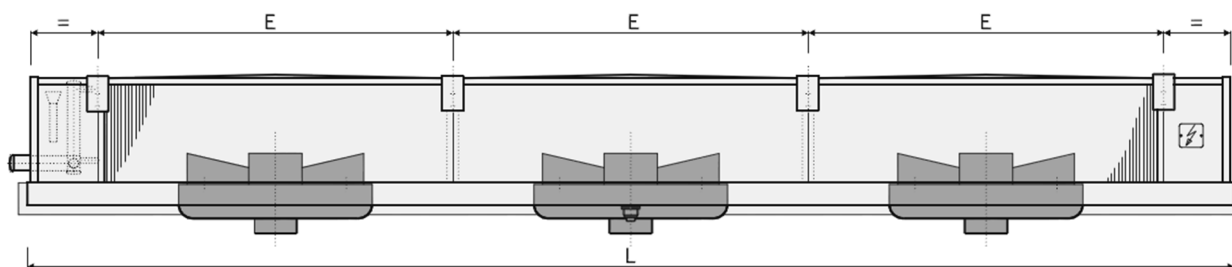


Рис. 2.9.1 Повітроохолодник Guntner DHN

Таблиця 2.9.3

Шокфростер	Площа поверхні, м²	Габаритні розміри, мм			Об'ємна витрата повітря, м³/год	Місткість, л
		довжина	ширина	висота		
BH633K10T	421	2890	1245	2110	73800	171,8

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

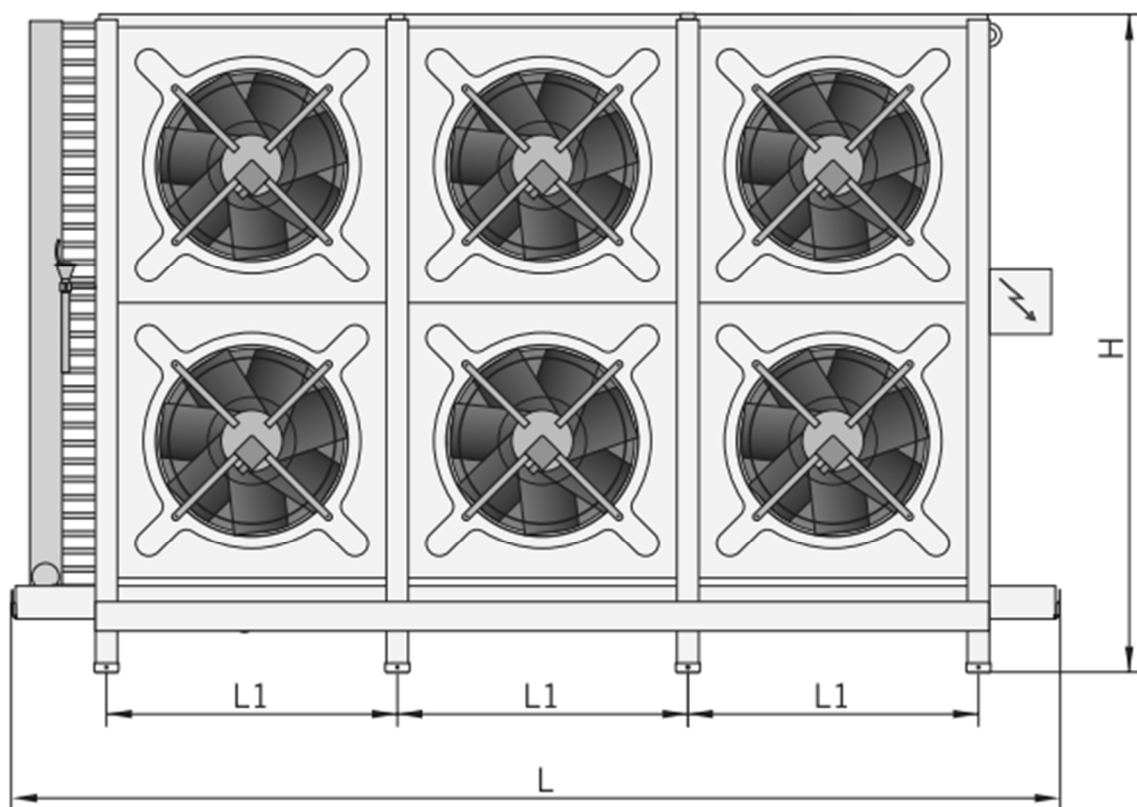


Рис. 2.9.2 Шокфростер BN633K10T

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.10 Розрахунок та підбирання допоміжного обладнання

2.10.1 Ресивера

Об'єм лінійного ресивера в насосно-циркуляційній системі з верхньою подачею фреону в прибори охолодження [5]

$$V_{л.р} = \frac{0,3 \cdot V_{вин}}{0,5} \cdot 1,2$$

де $V_{вин}$ — місткість випарної системи, м³.

$$V_{л.р(-40)} = \frac{0,3 \cdot 1,03}{0,5} \cdot 1,2 = 0,74 \text{ м}^3$$

$$V_{л.р(-26)} = \frac{0,3 \cdot 0,193}{0,5} \cdot 1,2 = 0,139 \text{ м}^3$$

$$V_{л.р(-10)} = \frac{0,3 \cdot 0,11}{0,5} \cdot 1,2 = 0,079 \text{ м}^3$$

На кожну з температур кипіння приймаємо свої горизонтальні ресивери виробництва фірми Guntner:

–40 °C: 2хGBH 400; –26 °C: GBH 150; –10 °C: GBH 100

Таблиця 2.10.1

Ресивер	Розміри, мм				Місткість, м ³	Вага, кг
	D	L	B1	H		
GBH 100	355,6	1150	416	-	0,1	76
GBH 150	355,6	1450	416	-	0,15	90
GBH 400	406,4	2540	400	440	0,4	290

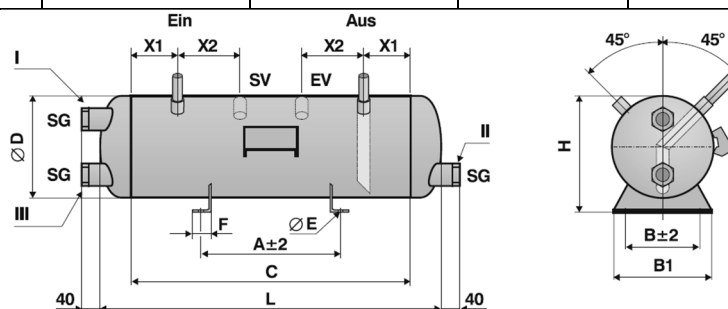


Рис. 2.10.1 Горизонтальний ресивер Guntner GBH

2.10.2 Мастиловіддільники

Підбір мастиловіддільників виконується за діаметром нагнітального патрубку компресора [1].

На кожен компресор згідно діаметрів їхніх нагнітальних патрубків ставимо відповідні мастиловіддільники фірми Bessol:

–40 °C: OA4188; –26 °C: BC-OS-5-54; –10 °C: BC-OS-5-42

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.11 Визначення діаметрів основних трубопроводів, гідравлічних втрат у мережах

2.11.1 Визначення діаметрів фреонових трубопроводів

$t_0 = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$:

Діаметр всмоктувального трубопроводу компресорів Bitzer OSN 8517-K

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4Mv_1}{\pi\omega}}$$

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,72 \cdot 0,13}{3,14 \cdot 10}} = 0,109 \text{ м}$$

Приймаємо мідну безшовну трубу з $d_{\text{вн}}=110$ мм.

Нагнітальний трубопровід компресорів

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,72 \cdot 0,13}{3,14 \cdot 20}} = 0,077 \text{ м}$$

Приймаємо мідну трубу з $d_{\text{вн}}=80$ мм.

$t_0 = -26\text{ }^{\circ}\text{C}$:

Діаметр всмоктувального трубопроводу компресорів Bitzer 4NC-12.2Y-40P

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4Mv_1}{\pi\omega}}$$

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,44 \cdot 0,075}{3,14 \cdot 10}} = 0,065 \text{ м}$$

Приймаємо мідну безшовну трубу з $d_{\text{вн}}=70$ мм.

Нагнітальний трубопровід компресорів

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,44 \cdot 0,75}{3,14 \cdot 20}} = 0,046 \text{ м}$$

Приймаємо мідну трубу з $d_{\text{вн}}=50$ мм.

$t_0 = -10$ °C:

Діаметр всмоктувального трубопроводу компресорів Bitzer 4CC-6.2Y-40S

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4Mv_1}{\pi\omega}}$$

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,32 \cdot 0,047}{3,14 \cdot 10}} = 0,44 \text{ м}$$

Приймаємо мідну безшовну трубу з $d_{\text{вн}}=50$ мм.

Нагнітальний трубопровід компресорів

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,32 \cdot 0,047}{3,14 \cdot 20}} = 0,031 \text{ м}$$

Приймаємо мідну трубу з $d_{\text{вн}}=32$ мм.

Діаметр трубопроводу на рідинній лінії (зливна від конденсатора до ресивера)

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4M}{\pi\rho\omega}}$$

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,43}{3,14 \cdot 672,8 \cdot 0,5}} = 0,04 \text{ м}$$

Приймаємо мідну безшовну трубу з $d_{\text{вн}}=40$ мм.

Діаметри трубопроводів на рідинних лініях в насосно-циркуляційній системі

$t_0 = -40$ °C:

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,27}{3,14 \cdot 672,8 \cdot 0,6}} = 0,029 \text{ м}$$

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо мідну трубу з $d_{\text{вн}}=34$ мм.

$t_0 = -20$ °C:

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,06}{3,14 \cdot 672,8 \cdot 0,6}} = 0,014 \text{ м}$$

Приймаємо мідну безшовну трубу з $d_{\text{вн}}=14,8$ мм.

$t_0 = -2$ °C:

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,1}{3,14 \cdot 672,8 \cdot 0,6}} = 0,018 \text{ м}$$

Приймаємо мідну трубу з $d_{\text{вн}}=21,8$ мм.

2.11.2 Розрахунок гідравлічних втрат на фреоновій лінії

Обираємо найбільш віддалену камеру — №4.

Знаходимо швидкість руху фреону в трубопроводі [4]:

$$\omega = \frac{V}{f_{\text{тр}}} = \frac{0,03}{0,110} = 0,273 \text{ м/с}$$

Визначаємо динамічний тиск [4]:

$$\frac{\rho \omega^2}{2} = \frac{672,8 \cdot 0,273^2}{2} = 25,072 \text{ кг/(м} \cdot \text{с}^2)$$

Розраховуємо число Рейнольдса за формулою [4]:

$$Re = \frac{\omega d_{\text{вн}} \rho}{\mu} = \frac{0,273 \cdot 0,110 \cdot 672,8}{9,3 \cdot 10^{-3}} = 2172$$

Визначаємо коефіцієнт тертя за формулою [4]:

$$\lambda_{\text{тр}} = 0,11 \left(\frac{k}{d_{\text{вн}}} + \frac{64}{Re} \right)^{0,25} = 0,11 \left(\frac{0,06}{0,110} + \frac{64}{2172} \right)^{0,25} = 0,096$$

Втрати тиску від тертя на довжині 1 м [4]:

$$\Delta p_{\text{тр}} = \frac{\lambda_{\text{тр}} \rho \omega^2 l}{2d} = \frac{0,096 \cdot 672,8 \cdot 0,273^2 \cdot 1}{2 \cdot 0,110} = 21 \text{ Па/м}$$

Втрати тиску від тертя на ділянці довжиною 90 м

$$\Delta p_{\text{тр}} = 21 \cdot 90 = 1890 \text{ Па}$$

Втрати тиску в місцевих опорах за формулою [4]:

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z = \sum \xi_m \frac{\rho \omega^2}{2} \quad (2.11.8)$$

$$Z = (3 \cdot 0,5 + 8 \cdot 1) \cdot 25,072 = 238 \text{ Па}$$

Загальна втрата тиску:

$$\Delta p = \Delta p_{mp} + Z = 1890 + 238 = 2128 \text{ Па} = 2,128 \text{ кПа}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Охорона праці

Вступ

Згідно даного завдання проектується холодильник забійного цеху продуктивністю 20 т/зміну. Застосування сучасного холодильного обладнання, що має високий рівень автоматизації дає змогу зменшити вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що діють на обслуговуючий персонал. Електрощитова, пункт управління та контролю компресорного цеху розташовані в приміщенні машинного відділення.

При розробці проекту враховані основні вимоги охорони праці в галузі [10].

Умови праці

Як приклад, розглянемо умови праці оператора (машиніста) компресорного цеху.

Шкідливі виробничі фактори:

- параметри мікроклімату;
- можлива загазованість повітря;
- шум та вібрація на робочому місці;
- рівень освітленості робочої зони.

Небезпечні виробничі фактори:

- порушення вимог безпеки до розміщення робочих місць, обладнання і технологічних майданчиків;
- незахищені рухомі елементи обладнання;
- наявність посудин, що працюють під тиском;
- небезпечний рівень напруги в електричному колі;
- пожежонебезпека;

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення обладнання

Розміщення устаткування відповідає вимогам нормативного документа галузі [10]. Приміщення машинного відділення розташоване в будівлі прибудованій до холодильника та має розміри 12х6х6 м. Вікна — однорядні із звичайного скла. Над та під машинним відділенням не має приміщень з постійними робочими місцями, а також побутових та допоміжних приміщень.

З машинного відділення є два виходи назовню. Двері відчиняються у бік виходу, і не виходять безпосередньо у виробничі приміщення чи в зв'язані з ними коридори та сходові майданчики.

В машинному відділенні встановлено 7 компресорних агрегати і 3 лінійних ресивери на кожну температуру кипіння, мастиловіддільник (Рис.5.1.). Головний прохід між компресорами, а також відстань від електричних щитів та щитів з контрольно-вимірними пристроями не менше ніж 1,5 м, прохід між виступаючими частинами машин — ≥ 1 м, між стіною і машиною — $\geq 0,8$ м, між стіною і апаратом — $\geq 0,5$ м. Якщо апарат не обслуговується з якоїсь сторони, то між стіною й цією стороною апарата прохід можна не робити.

Підлога даного відділення є рівною, неслизькою. Непрохідні канали та люки зачиняються під рівень з підлогою з'ємними металевими рифленими листами. Стіни та стеля машинного відділення, холодильне обладнання, трубопроводи пофарбовані у відповідності з діючими нормативами щодо раціонального фарбування поверхонь виробничих приміщень та технологічного обладнання промислових підприємств.

Для обслуговування конденсатора (розташований над машинним відділенням), встановлено майданчик з огорожею та драбинами з обох сторін. Майданчик та драбини мають поручні, висотою 1,1 м. Відстань між стійками поручнів складає 0,7 м.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікроклімат

Параметри та чистота повітря в робочій зоні закритих виробничих приміщень регламентується ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ "Общие санитарно-гигиенические нормы к воздуху рабочей зоны". В ПУ повинні забезпечувати оптимальні параметри повітря для категорій робіт легка–Іа, що приведені в табл.3.1, а в машинному відділенні — допустимі параметри для категорій робіт середньої тяжкості – Іаа — табл.3.2.

Досягнення цих параметрів забезпечується загальною обмінною механічною припливно–витяжною вентиляцією в теплий період року, з підігрівом повітря в холодний період року. В машинному відділенні передбачено системи повітряного опалення, суміщені з припливною вентиляцією, без рециркуляції повітря, кратність повітрообміну за годину: приток – 2 обсяги, витяжка – із перевищенням притоку на 1 обсяг. Повітря видаляється в атмосферу без очищення. Побутові приміщення при машинному відділенні мають окрему від машинного відділення систему вентиляції.

Таблиця 3.1. Санітарні норми мікроклімату ПУ

<i>Період року</i>	<i>Температура повітря, °C</i>	<i>Відносна вологість, %</i>	<i>Швидкість руху повітря, м/с</i>
<i>Холодний</i> <i>($t_3 < 10^0C$)</i>	22–24	40–60	$\leq 0,1$
<i>Теплий</i> <i>($t_3 \geq 10^0C$)</i>	23–25	40–60	$\leq 0,1$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2. Санітарні норми мікроклімату машинного відділення

Період року	Температура повітря, °C		Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
	Верхня межа	Нижня межа		
Холодний ($t_3 < 10^0\text{C}$)	24	21	≤75	≤0,3
Теплий ($t_3 \geq 10^0\text{C}$)	29	25	65 (при 26 C)	0,2–0,4

Шум і вібрація

Основними джерелами шуму в холодильних установках є компресори та їх двигуни, а також рух холодильного агенту по трубопроводах з великою швидкістю.

Допустимий рівень шуму в машинному відділенні, що не перевищує норм, які приведені у ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, складає 78...82дБ, в ПУ — 50...55 дБ.

Для зниження шуму в ПУ застосовують додаткову звукоізоляцію стін.

Загальна технологічна вібрація не перевищує гранично допустимого значення — 92 дБ (ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. “Вибрационная безопасность. Общие требования” ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації).

Компресори встановлені на спеціальних фундаментних плитах, відокремлених від несучих конструкцій будівлі машинного відділення. Для зменшення впливу вібрації, що викликається роботою компресорів, дотримуються таких умов: трубопроводи, що приєднуються до машини, не жорстко кріпляться до конструкцій будинку; при необхідності застосування жорстких кріплень передбачено відповідні компенсаційні пристрої;

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трубопроводи, що з'єднують компресори з устаткуванням, мають достатню гнучкість, що компенсує деформації.

Розрахунок гумових амортизаторів

Необхідно розрахувати гумові прокладки під компресор з $n_6=2900$ хв⁻¹. Вага всієї установки $P=3665$ Н. Компресор встановлений на важкому залізобетонному перекритті.

Розв'язок: Визначаємо площу поперечного перетину S та робочу висоту H_p при $\sigma = 5 \cdot 10^5$ Н/м² і твердості гуми $74 \cdot 10^5$ Н/м²:

$$S = \frac{P}{\sigma} = \frac{3665}{5 \cdot 10^5} = 7,33 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

де P — загальна вага віброізовьованої установки, Н; σ — розрахункове статичне напруження в гумі, Н/м².

Динамічний модуль пружності гуми:

$$E_g = 38 \cdot 10^5 \text{ Н / м}^2$$

Визначаємо $K_{z.H.}$:

$$K_{z.H.} = 4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot \frac{P}{g}$$

Власну частоту коливань визначаємо залежно від $\Delta L = 26 \text{ дБ}$:

$$K_{z.H.} = 4 \cdot 3,14^2 \cdot 15^2 \cdot \frac{3665}{9,8} = 33 \cdot 10^5 \text{ Н / м}^2$$

$$H_p = \frac{E \cdot S}{K_{z.H.}} = \frac{38 \cdot 10^5 \cdot 7,33 \cdot 10^{-3}}{33 \cdot 10^5} = 8,44 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Приймаємо кількість віброізоляторів $n = 8$.

Площа кожного віброізолятора :

$$S = \frac{7,33 \cdot 10^{-3}}{8} = 9,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Визначаємо поперечний перетин одного віброізолятора для циліндричного стовпчика — діаметр d

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 9,2 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 0,034 \text{ м}$$

Визначаємо умови стійкості віброізолятора:

$$1,5 \cdot H_p \leq d \leq 8 \cdot H_p$$

$$1,5 \cdot 8,44 \cdot 10^{-3} \leq 34 \cdot 10^{-3} \leq 8 \cdot 8,44 \cdot 10^{-3}$$

$$12,66 \cdot 10^{-2} \leq 34 \cdot 10^{-2} \leq 67,52 \cdot 10^{-2}$$

Умова стійкості виконується.

Визначаємо повну висоту віброізоляторів:

$$H = H_p + \frac{1}{8} \cdot d = 8,44 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{8} \cdot 34 \cdot 10^{-3} = 16,7 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Перевіряємо ефективність віброізоляторів:

$$K_{z.} = \frac{E \cdot S}{H_p} = \frac{38 \cdot 10^5 \cdot 7,33 \cdot 10^{-3}}{8,44 \cdot 10^{-3}} = 33 \cdot 10^5 \text{ Н / м}$$

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{K_{z.} \cdot g}{P}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14} \cdot \sqrt{\frac{33 \cdot 10^5 \cdot 9,8}{3665}} = 13 \text{ Гц}$$

де $K_{z.}$ — загальна жорсткість всіх віброізоляторів, Н/м; S — загальна площа поперечного перетину всіх віброізоляторів, м²; E — динамічний модуль пружності гуми, Н/м²; H_p — робоча висота віброізоляторів, м; P — вага віброізольованої установки, Н.

$$\Delta L = 20 \cdot \lg\left(\frac{f^2}{f_0^2} - 1\right),$$

де f — частота змушувальної сили, Гц; f_0 — частота власних вертикальних коливань, Гц.

$$\Delta L = 20 \cdot \lg\left(\frac{48,3^2}{13^2} - 1\right) = 31 \text{ дБ}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отримане значення ΔL не менше, ніж вибране раніше.

Освітлення

Нормовані значення природного та штучного освітлення (ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення).

На підприємстві у компресорному цеху прийнято бічне природне одностороннє освітлення, при якому нормується мінімальне значення (КПО=0,1%) та загальне штучне освітлення — світильники з люмінесцентними лампами напругою 220В пілозахисні. Для компресорного цеху при загальному спостереженні за ходом роботи, при постійному перебуванні людей та розряді зорової роботи VIII_б освітленість становить 50 лк.

Для пульта керування і електрощитової прийнято загальне штучне освітлення — 100 лк.

Для живлення світильників місцевого освітлення з лампами розжарювання застосовується напруга 12 В.

Аварійне і ремонтне освітлення машинного відділення мають аварійне освітлення від незалежного джерела (акумуляторні батареї). Воно автоматично включається при відключенні робочого освітлення.

Розрахунок системи загального освітлення

Розрахунок системи загального освітлення у машинному відділенні, в якому виконуються періодичне загальне спостереження за ходом виробничого процесу при постійному перебуванні людей в приміщенні (розряд VIII_б)

Розміри приміщення: довжина $a = 12$ м, ширина $b = 6$ м, висота $H = 6$ м.

Приміщення має світлове фарбування: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$.

Висота робочих поверхонь $h_p = 0,8$ м. Для освітлення прийнято світильники типу ЛДЦ 40 НОДЛ 1x40, які підвішуються до стелі; відстань від світильника до стелі $h_c = 2$ м.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальна освітленість за нормами $E=50$ лк.

Визначаємо висоту підвісу світильників над підлогою:

$$h_o = H - h_c = 6 - 2 = 4 \text{ м.}$$

Для світильників загального освітлення з люмінесцентними лампами мінімальна висота підвісу над підлогою відповідно до СНиП II-4-79 повинна бути 2,6...4 м, коли у світильнику менше 4-х ламп, 3,2...4,5 — при 4-х і більше ламп.

Висота підвісу світильника над робочою поверхнею дорівнює:

$$h = h_o - h_p = 4 - 0,8 = 3,2 \text{ м.}$$

Рівномірність освітлення досягається при відповідному співвідношенні відстані між світильниками L і висоти їх підвісу h . Визначаємо рекомендовану відстань між світильниками:

$$L = 0,7 \cdot h = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24 \text{ м.}$$

Показник приміщення i становить:

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{12 \cdot 6}{3,2 \cdot (12 + 6)} = 1,25 \text{ м}$$

При $i = 1,4$, $\rho_{\text{стєли}} = 70\%$, $\rho_{\text{стїи}} = 50\%$ для світильників ЛПО01 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,55$.

Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормативної освітленості робочих поверхонь, якщо в кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛДЦ 40 НОДЛ 1x40, а світловий потік однієї лами становить $\Phi_d = 1520$ лм, E — нормована освітленість, лк; S — площа приміщення, що освітлюється, м^2 ; K_3 — коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; Z — коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z=1,1$ для люмінесцентних ламп).

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2 \Phi_d \eta} = \frac{50 \cdot 72 \cdot 1,7 \cdot 1,1}{1520 \cdot 0,55} = 8,053$$

Приймаємо 10 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо в 2 ряди по 5 штук в кожному.

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніка безпеки

Вимоги техніки безпеки регламентує нормативний документ галузі [10], та ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

До обслуговування холодильних установок допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і мають свідоцтво про закінчення спеціального учбового закладу або курсів:

- по експлуатації холодильних установок — для машиністів;
- по автоматизації холодильних установок — для слюсарів по КВП і автоматиці.

До самостійного обслуговування холодильних установок машиністи допускаються тільки після проходження стажування строком не менше 1 місяця і відповідної перевірки знань.

Холодильна установка обслуговується двома машиністом в зміну.

Періодичну перевірку знань персоналом інструкцій обслуговування холодильної установки, техніці безпеки, експлуатації обладнання і практичним діям надання долікарської допомоги проводять не рідше одного разу в 12 місяців комісією, яка складається із спеціалістів по холодильній техніці, електротехніці, приладах автоматики і техніці безпеки.

Перевірку знань з техніки безпеки у керуючих і інженерно-технічних робітників здійснюють у відповідності з «Положенням про порядок перевірки знань правил і норм по охороні праці керуючих, інженерно-технічних робітників і спеціалістів».

Інструкції доведені до персоналу, що обслуговує холодильну установку (під розписку), і вивішені на видному місці:

- експлуатації холодильної системи (охолодного обладнання);
- обслуговування контрольно-вимірювальних приладів і автоматики;
- пожежної безпеки;
- охороні праці (надання долікарської допомоги при виникненні аварійної ситуації і т. д.);

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- річні і місячні графіки проведення планово-попереджувальних ремонтів;
- схеми хладонових, рідинних, масляних і водяних трубопроводів із пронумерованою (у них і відповідно в натурі) запірною арматурою і приладами автоматики (затверджені головним інженером);
- показчики перебування засобів індивідуального захисту;
- номери телефонів швидкої допомоги, пожежної команди, диспетчера електромережі, штабу цивільної оборони, міліції, найближчої військової частини, начальника компресорного цеху (домашній телефон);
- номери телефонів і адреса організації, що обслуговують автоматизовану холодильну установку.

Для надання до лікарської допомоги у машинному відділенні є в наявності аптечка, в якій міститься: 1% р-н новокаїну; кодеїн; марлеві салфетки; етиловий спирт; бинти; вата; мазь Вишневського; йод.

Контрольно-вимірювальні прилади

Для візуальних показників рівня рідини в апаратах, посудинах, ресиверах застосовуються плоске оглядове скло. Для автоматичного контролю за рівнем використовують напівпровідникові реле рівня типу РП-67.

Для спостереження за робочими тисками всмоктування на всмоктувальній магістралі кожного компресора встановлено 5-ть манометрів МП-4, тисків нагнітання — 5-ть манометрів МВТП-100/2-ВУ на нагнітальних трубопроводах компресорів, підвідна трубка до яких приєднується за зворотнім клапаном (по ходу парів).

На всіх посудинах встановлено манометри: на конденсаторах, лінійних ресиверах по 2 манометри МВТП-100/2-ВУ.

На нагнітальному і всмоктувальному трубопроводах кожного компресора встановлено 28-м гільз для термометрів (на відстані від 250 мм від запірних вентилів) з кожухами для захисту термометрів від механічних

					<i>00.КР.142.008.013.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пошкоджень. Спрацювання приладів захисту дублюється звуковим сигналом в машинному відділенні.

Електробезпека

Електрообладнання машинного відділення та ПУ відповідає вимогам ПВЕ «Правила влаштування електроустановок», ДНАОП 1.1.10 – 1.01-97 “Правила безпечної експлуатації електроустановок”, а також діючих стандартів безпеки праці та інших нормативних документів.

Заходи і засоби забезпечення електробезпеки на підприємстві:

1. Недоступність струмопровідних частин від випадкового дотикання, блокування (захисні огороження, безпечне розміщення струмопровідних частин, наявність знаків безпеки).

2. Надійна ізоляція (опір ізоляції у силових і освітлювальних електричних установках становить 1,2 МОм).

3. Заземлення електричного обладнання $R_3 \leq 4 \text{ Ом}$.

4. Організаційні методи (регулярний медичний огляд, інструктаж, перевірка інструментів, контроль при виконанні робіт, наряд допуску перед роботами).

5. Застосування низьких напруг (згідно ПВЕ передбачене використання напруги 12 В).

6. Застосування захисних засобів, запобіжних пристроїв та приладів.

7. Планово-попереджувальні роботи.

8. Захист від струмів короткого замикання.

Для захисту струмопровідних частин від прямих ударів блискавки використовуються стрижневі блискавковідводи, які встановлено на даху машинного відділення, згідно РД 34.21.122.-87 “Инструкция по защите от молнии зданий и сооружений”.

Пожежо- та вибухобезпека

Пожежо- та вибухобезпека на підприємстві забезпечується відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004-85. ССБТ. “Пожарная безопасность. Общие требования”, ДНАОП 0.01-1.01-95 “Правила пожежної безпеки в Україні”.

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машинне відділення та ПУ за вибухо-пожежонебезпекою відноситься до категорії Д, або до пожежонебезпечної зони — класу П-I (СниП 2.11.02-87 “Холодильники”, ОНТП 24-86).

Пожежна безпека на підприємстві включає в себе систему запобігання вибуху і пожеж та систему пожежного захисту.

Система запобігання пожежі передбачає:

- дотримання правил техніки безпеки;
- надійне приєднання провідників від обладнання до контуру заземлення без іскріння;
- використання засобів захисту від атмосферної електрики;
- застосування загальнообмінної вентиляції;
- наявність протипожежних інструкцій, атестація обслуговуючого персоналу;
- роботу на електрообладнанні без перевантажень.

Система пожежного захисту включає:

- наявність двох виходів з машинного відділення, при цьому двері відчиняються у бік виходу;
- застосування в машинному відділенні та ПУ будівельних матеріалів не нижче II ступеня вогнестійкості (СНиП 2.11.02-87, СНиП 2.01.02-85. “Противопожарные нормы”);
- наявність системи оповіщення про пожежу;
- наявність плану евакуації.
- наявність аварійного відключення обладнання;
- забезпечення первинними засобами пожежогасіння: пожежний щит: двома лопатами, сокирами, металевим багром, повітряно-пінним вогнегасником ОВП-5 — 1 шт; порошковим вогнегасником ОП-10 — 1 шт. а також ящик з піском і азбестовим полотном;

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

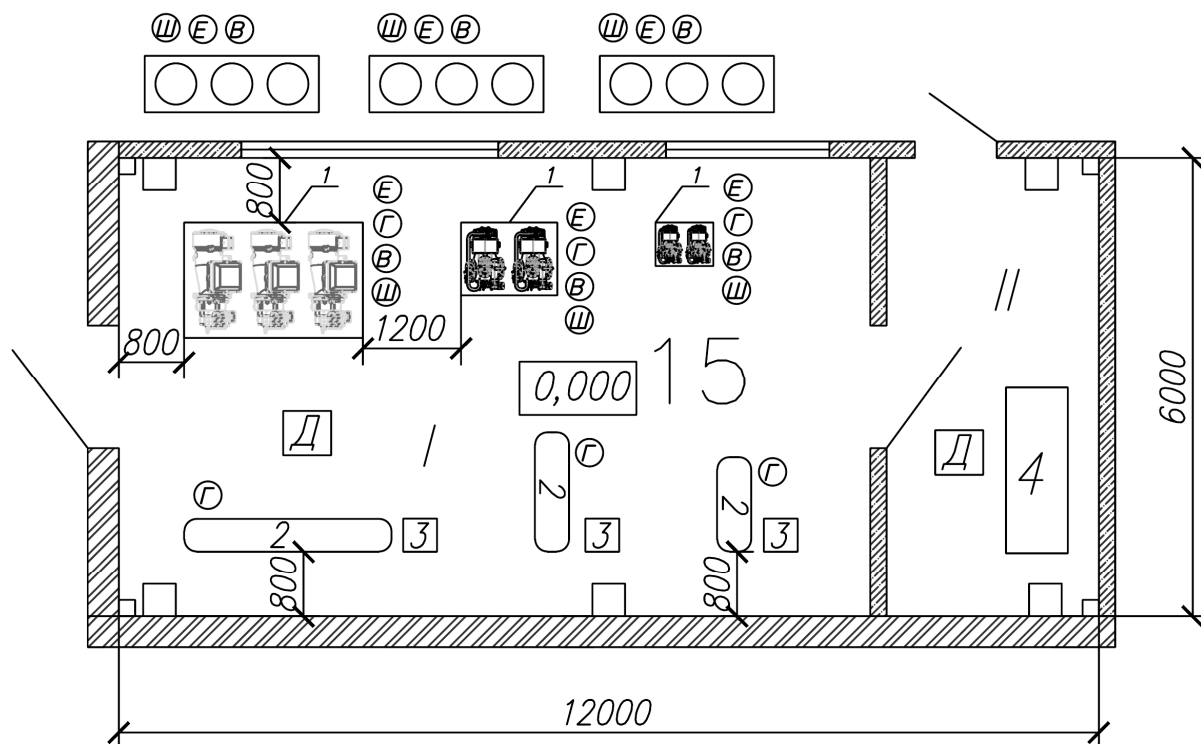


Рис.5.1. План машинного відділення фреонової холодильної установки
холодильника забійного цеху у м. Фастів

I - компресорний цех

1 - компресори

2 - лінійні ресивери

3 - мастиловіддільник

II - пульт управління

4 - електрощитова

5 - конденсатори

Е — електробезпека

Г — газо-, паровиділення

В — вібрація

Ш — шум

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Розрахунок економічної ефективності

Вступ

Зберігання замороженої і охолодженої продукції значна та важлива складова харчової промисловості. Підприємство в м. Фастів працює з продуктивністю 20 тон/добу готової продукції, яка досить широко використовується на підприємствах харчової промисловості. Для зменшення витрат на таке дороге виробництво застосовано передові європейські технології, існуючі на сьогоднішній день.

Метою цього розрахунку є визначення обсягу витрат електроенергії на роботу холодильної установки, а також визначення економічних показників ефективності.

Вихідні дані

Таблиця 4.1

Назви величин	Одиниці виміру	Значення
Кількість компресорів	шт	7
Установлена холодопродуктивність компресорів(сер. на рік)	кВт	1218
Кількість годин роботи компресорів на добу(сер. на рік.)	год.	22
Затрати електроенергії на виробництво холоду	кВт·год/добу	1087
Витрата електроенергії на рік	кВт·год/рік	502950

Розрахунок капітальних витрат.

Капітальні затрати на реалізацію проектних заходів розраховується за формулою:

$$K = B_{np} + B_{obl} + B_{ty} + B_{tz} + B_{np} + B_m + B_{nd} + D - L + B_{bal} + D_{ob},$$

де B_{np} – витрати на проектні роботи;

B_{obl} – витрати на придбання обладнання;

B_{ty} – вартість тари та упаковки обладнання;

B_{tz} – транспортно-заготівельні витрати на транспортування обладнання від підприємства-виробника до місця призначення;

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

B_{np} – витрати на вантажно-розвантажувальні роботи за рахунок покупця;

B_m – витрати на монтажні роботи;

D – витрати на демонтаж застарілого обладнання;

L – вартість демонтованого обладнання;

$B_{бал}$ - залишкова вартість обладнання що демонтується.

Витрати на придбання та монтаж обладнання, тис. грн.

Таблиця 4.2

№	Обладнання	Кількість одиниць	Витрати на одиницю обладнання, тис грн						Загальні витрати
			Придбання обладнання	Проектні роботи, 10%	Монтажні роботи, 15%	Тара і упаковка, 2%	Транспортно-заготівельні, 5%	Вантажні, 1%	
1	Гвинтовий компресор Bitzer OSNA 8591	3	128	12,8	19,2	2,56	6,4	1,28	519,72
2	Поршневий компресор Bitzer S6j-16.2Y	2	85,44	8,544	12,816	1,708	4,272	0,854	231,2704
3	Поршневий компресор Bitzer 4CC-6.2Y	2	64,08	6,408	9,612	1,281	3,204	0,640	170,4528
4	Повітроохолодники Guntner	14	11,748	1,1748	1,7622	0,234	0,5874	0,117	567,616
5	Пластинчатий теплообмінник Danfoss	3	10,68	1,068	1,602	0,213	0,534	0,106	42,6132
6	Повітряний конденсатор Guntner	3	10,68	1,068	1,602	0,213	0,534	0,106	42,6132
Всього:									1574,28

Капітальні затрати:

$$K = B_{np} + B_{обл} + B_{ту} + B_{мз} + B_{np} + B_m + B_{нд} + D - L + B_{бал} + D_{об} = 1574286 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на будівництво холодильної установки наведено в таблиці 4.3.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3 Розрахунок витрат на будівництво холодильної установки

№ п/п	Назва	Розмірність	Зовнішня стіна	Перегородка	Підлога	Покриття	Колонни	Плити перекриття	Вікна	Разом
1	Площа	м ²	691	921	1260	1260			48	-
2	Товщина	м	0,2	0,2	0,75	0,30				-
3	Вартість 1 м ³ матеріалів	грн/м ³	512	304	208	256			100	-
4	Загальна вартість матеріалів	тис. грн	70,7	55,9	196,5	96,7			4,8	424,8
5	Вартість штукатурно-оздоблювальних робіт	грн/м ²	112	64						
6	Загальна вартість шт/оздоблювальних робіт	тис. грн	77,3	58,9						136,3
7	Ж/б колонни каркасу	шт					48			
8	Вартість колон	тис. грн					9			
10	Плити перекриття	шт						136		
11	Вартість плит	тис. грн						19		
12	Вікна	тис. Грн								5,6
	Загальна вартість	тис. грн	148,15	114,94	196,5	96,76	48	108,8	4,8	781,01

Загальна вартість:

$$K_{\text{заг}} = 1574,3 + 781,01 = 2355,3 \text{ тис. грн.}$$

З урахуванням ПДВ (20%):

$$K_{\text{ПДВ}} = 2355,3 \cdot 1,2 = 2826,4 \text{ тис. грн.}$$

Використання енергії.

Річне споживання електроенергії холодильником та компресорним відділенням становить $E_p = 397110 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$

Вартість 1 кВт·год електроенергії приймається $C_{\text{ел}} = 4,7 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}$

$$V_{\text{ел.р}} = 502950 \cdot 4,7 = 1352,065 \text{ тис грн}$$

					00.KP.142.008.013.ПЗ					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахунок витрати по оплаті праці

Розраховуючи річний фонд оплати праці враховуємо те, що на підприємстві працює 20 особи, враховуємо заробітну плату в ремонтний період – 2 місяці. Фонд заробітної плати робітників розраховуємо виходячи з їх кількості, переліку професій, кваліфікації, тарифних ставок та окладу.

Фонд основної заробітної плати робітників

Таблиця 7.4

Посада	Місячна тарифна ставка	Чисельність в сезонний період	Чисельність в ремонтний період	Сезонний фонд	Ремонтний період	Річний фонд
Оператор установки	2500	1	1	30000	2500	32500
Автоматчик	2000	2	1	48000	2000	50000
Технолог	2500	1	1	30000	2500	32500
Електрик	2000	1	1	24000	2000	26000
Холодильщик	2500	2	1	60000	2500	62500
Вантажники	2000	3	2	72000	4000	76000
Інші працівники (офіс)	2500	10	2	300000	5000	305000
Всього	16000	20	9	564000	20500	584500

Отже, фонд основної заробітної плати робітників складає:

$$\Phi ЗП_{o.p.} = 584500 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата – це винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці. Цей фонд визначається у відсотках від фонду основної заробітної плати (мінімальне значення цього показника дорівнює 15%):

$$\Phi ЗП_{d.p.} = \Phi ЗП_{o.p.} \cdot 0,15 = 584500 \cdot 0,15 = 87675 \text{ грн.}$$

Фонд повної заробітної плати робітників складає:

$$\Phi ЗП_{n.p.} = \Phi ЗП_{o.p.} + \Phi ЗП_{d.p.} = 584500 + 87675 = 672175 \text{ грн.}$$

					00.КР.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нарахування на зарплату (відрахування на соціальне забезпечення, пенсійний фонд, фонд безробіття, згідно чинного законодавства України, складає 37,18 % від повного фонду заробітної плати):

$$НЗП_{n.p.} = ФЗП_{n.p.} \cdot 0,3718 = 249914,66 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці робітників: 922089,66 грн.

Отже, фонд основної заробітної плати управлінського персоналу:

$$ФЗП_{o.y.} = 305000 \text{ грн.}$$

Фонд додаткової заробітної плати управлінського персоналу (мінімальне значення показника доплат для цієї категорії становить 25%):

$$ФЗП_{o.y.} = ФЗП_{o.y.} \cdot 0,25 = 305000 \cdot 0,25 = 76250 \text{ грн.}$$

Фонд повної заробітної плати управлінського персоналу складає:

$$ФЗП_{n.y.} = ФЗП_{o.y.} + ФЗП_{o.y.} = 305000 + 76250 = 381250 \text{ грн.}$$

Нарахування на зарплату:

$$НЗП_{n.y.} = ФЗП_{n.y.} \cdot 0,3718 = 381250 \cdot 0,3718 = 141748,75 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці управлінського персоналу:

$$ВOP_{y.} = ФЗП_{n.y.} + НЗП_{n.y.} = 381250 + 141748,75 = 522998,75 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці в цілому:

$$ВOP = ВOP_{y.} + ВOP_{p.} = 522998,75 + 922089,66 = 1448088,41 \text{ грн.}$$

Визначення амортизаційних відрахувань

Амортизаційні відрахування визначаються з суми капітальних вкладень.

Амортизаційні нарахування на обладнання:

$$A_{обл} = K_{обл} / 5 = 1574,286 / 5 = 314,8 \text{ тис.грн.}$$

Амортизаційні затрати на будівництво:

$$A_{бюд} = K_{бюд} / 20 = 781,01 / 20 = 39,05 \text{ тис.грн.}$$

Сума амортизації:

$$\Sigma A = A_{обл} + A_{бюд} = 314,8 + 39,05 = 353,85 \text{ тис.грн.}$$

Визначення інших видів витрат

До інших витрат відносяться пускові витрати, витрати на утримання та експлуатацію обладнання, цехові витрати, які розраховуються як окремі статті.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на поточний ремонт обладнання приймаємо 20% від амортизації відрахувань на обладнання:

$$B_{i,рем} = A_{обл} \cdot 20\% = 314,8 \cdot 0,2 = 62,96 \text{ тис. грн.}$$

Пускові витрати приймаємо 2% від вартості обладнання:

$$B_{i,пуск} = \Sigma B_{обл} \cdot 2\% = 1574,286 \cdot 0,02 = 31,48 \text{ тис.грн.}$$

Інші витрати приймаємо 3% від загальної суми амортизаційних відрахувань:

$$B_{i,ін} = \Sigma A \cdot 3\% = 353,85 \cdot 0,03 = 10,61 \text{ тис.грн.}$$

Загальна сума інших витрат складає:

$$\Sigma B_i = B_{i,рем} + B_{i,пуск} + B_{i,ін} = 62,96 + 31,48 + 10,61 = 105,05 \text{ тис.грн.}$$

*Зведення собівартості
(за статтями, що змінюються)*

Таблиця 7.5

№ п/п	Статті витрат	Значення показників, тис. грн
1	Електроенергія	352,065
2	Оплата праці	1448
3	Інші витрати	105,05
4	Амортизація	353,85
	Всього: тис.грн.	2258,96

Прибуток розрахований нормативним доходом при рентабельності послуг 67%:

$$\Delta\Pi = 2258,96 \cdot 0,67 = 1513,5 \text{ тис. грн.}$$

Оцінка ефективності проекту

$$\text{ЧГП} = 1513,5 \cdot 0,77 + 353,8 = 1519,19 \text{ тис. грн.}$$

Оцінка ефективності виконується із застосуванням дискретних методів шляхом розрахунку і порівняння оціночних показників ефективності.

Чистий приведений дохід:

$$\text{ЧПД} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧГП}}{(1+p)^t} - I_{e_{3AG}},$$

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де ЧГП- чистий грошовий потік, що приймається незмінним за весь період життєвого циклу (t)

t - обґрунтовується як період експлуатації обладнання до його повного зношення у відповідності до встановлених законодавством норм амортизації

Тоді $t = 5$ років

n - кількість періодів в загальному розрахунку періодів t

$p = (0.25)$ – ставка дисконту. Обґрунтовується як середня ставка позикового відсотку, що декларують комерційні банки України на момент розрахунку.

$I_{\text{в}_{\text{ЗАГ}}}$ - загальна сума інвестиційних витрат включаючи ПДВ

$$\begin{aligned} \text{ЧПД} &= \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧГП}}{(1+p)^t} - I_{\text{в}_{\text{ЗАГ}}(\text{ПДВ})} = \frac{1519,19}{(1+0,25)^1} + \frac{1519,19}{(1+0,25)^2} + \frac{1519,19}{(1+0,25)^3} + \frac{1519,19}{(1+0,25)^4} \\ &+ \frac{1519,19}{(1+0,25)^5} - 2826,4 = 4085,5 - 2826,4 = 1259,1,36 \text{ тис. грн.} \end{aligned}$$

Таким чином чистий приведений дохід величина позитивна, тобто реально сумарна віддача, що очікується 1259,1 тис.грн. перевищує інвестиційні витрати. Нормативне значення ЧПД > 0.

Індекс доходності (I_D) представляє собою відношення порівняння затрат і результатів, нормативне значення > 1.

$$I_D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧГП}}{(1+p)^t}}{I_{\text{в}_{\text{ЗАГ}}(\text{ПДВ})}} = \frac{4085,5}{2826,4} = 1,44 > 1,$$

Тобто реальна віддача в 1,44 рази перевищує інвестиційні кошти.

Індекс рентабельності характеризує прибутковість проекту і розраховується як відношення середнього значення чистого прибутку (ЧП) до інвестиційних витрат. Нормативне значення > 0.

$$I_{\text{Re}} = \frac{\Delta \Pi_{\text{ЗАГ}} \cdot 0,77}{I_{\text{в}_{\text{ЗАГ}}(\text{ПДВ})}} = \frac{1513,5 \cdot 0,77}{2826,4} = 0,412 > 0,$$

тобто прибутковість проекту складає 41,2%.

Дисконтований (реальний) період повернення інвестицій (T_D)

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\dot{O}_{\dot{A}} = \frac{Ie_{3AG(ПДВ)}}{\left[\sum_{t=1}^n \frac{ЧГП}{(1+p)^t} \right] \div n} = \frac{2826,4}{\frac{4085,5}{5}} = 3,5 \leq t$$

Таким чином, віддача, що очікується, за межами життєвого циклу проекту і складає 3,5 роки.

Показники ефективності проекту

Таблиця 4.6

Показник	Одиниця виміру	Значення
Загальна сума інвестицій	тис.грн.	2826,4
ЧГП	тис.грн.	1519,19
Чистий приведений дохід	тис.грн.	1259,1
Індекс доходності	-	1,44
Індекс рентабельності	-	0,412
Дисконтований період повернення інвестицій	роки	5,5

Висновки

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та ефективність даного проекту. ЧПД складає 1259,1 тис. грн. при нормативному значенні > 0 , тобто реалізована віддача проекту на цю величину перевищує інвестиційні вкладення. Індекс доходності показує, що ця віддача в 1,44 рази перевищує інвестиції. Рентабельність проекту складає 41,2 %, а реальний період повернення інвестицій в межах життєвого циклу проекту і складає 5,5 року.

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. *Масліков М.М.* Холодильная технология харчових продуктів. – К.: НУХТ, 2007. – 335 с.
2. *Крылов Ю.С., Пирог П.И., Васютович В.В.* Проектирование холодильников. – М.: Пищ. пром.-сть, 1972. – 308 с.
3. *Проектування холодильних установок: Метод, вказівки до викон. курс. проекту для студ. спец. 7.090520 / Уклад.: Гоштовт В.І., Засядько Я.І., Масліков М.М.* – К.: НУХТ, 2004. – 24 с.
4. *Явнель Б.К.* Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – М.: Пищ. пром.-сть, 1989. – 320 с.
5. *Свердлов Г.З., Явнель Б.К.* Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – М.: Пищ. пром.-сть, 1978. – 261 с.
6. *Форсюк А.В.* Теоретичні основи холодильної техніки: Курс лекцій для студ. напр. підг. 6.050604 «Енергомашинобудування» ден., заоч. та скороч. форм навч. – К.: НУХТ, 2008. – 198с.
7. *Холодоснабжение предприятий мясной и молочной промышленности. Справочное пособие* – М.: Пищевая промышленность, 1979р.
8. *Гетун Г.В.* Основи проектування промислових будівель: Навч. Посіб., - К., Кондор, 2003.
9. *Б.М. Гончаренко, І.В. Ельперін, О.М. Баришніков, К.В. Коновалов* Методичні вказівки до виконання розділу “Автоматизація виробничих процесів у дипломному проекті” – К.: УДУХТ, 2001.
10. *НАОП 22.00 - 1 10 - 88*
11. *Web-ресурс: www.complexdoc.ru*
12. *Web-ресурс: www.bitzer.de*
13. *Web-ресурс: www.guntner.su*

					00.KP.142.008.013.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

[illegible]

2 Anwendungsbereiche

2 Application ranges

2 Области применения

Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① Допустимые хладагенты	HFKW/HFC R134a - R404A R507A - R407C	(H)FCKW/(H)CFC R22	
Ölfüllung Oil charge Заправка маслом	BITZER BSE170 ②	$t_o -5 \dots -50^\circ\text{C}$, $t_c < 45^\circ\text{C}$: BITZER B100 ②	$t_o +12.5 \dots -40^\circ\text{C}$, $t_c < 60^\circ\text{C}$: BITZER B150SH ②
Einsatzgrenzen Application limits Области применения	siehe Prospekt SP-110/Handbuch SH-110 und BITZER Software see brochure SP-110/Manual SH-110 and BITZER Software см. проспект SP-110/Руководство SH-110 и BITZER Software		

- ① Weitere Kältemittel auf Anfrage
② Hinweise im Handbuch SH-110 unbedingt beachten

- ① Further refrigerants upon request
② Pay attention to the recommendations in manual SH-110

- ① Другие хладагенты по запросу
② Обратите внимание на рекомендации в руководстве SH-110

Bei Betrieb im Unterdruck-Bereich, Gefahr von Lufteintritt auf der Saugseite. Besondere Maßnahmen können erforderlich werden.

For operation in the vacuum range, danger of air admission at the suction side. Special measures might become necessary.

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха на сторону всасывания. Следует предпринимать соответствующие меры.

Im Falle von Lufteintritt:

In the case of air admission:

В случае проникновения воздуха:

Achtung!
Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgas-temperatur.

Attention!
Chemical reactions possible as well as increased condensing pressure and discharge gas temperature.

Внимание!
Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании.

Warnung!
Bei Lufteintritt ggf. kritische Verschiebung der Kältemittel-Zündgrenze. Lufteintritt vermeiden!

Warning!
In case of air admission a critical shift of the refrigerant ignition limit is possible. Avoid air admission!

Предупреждение!
При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения смеси масла и хладагента. Проникновение воздуха в холодильный контур не допускается!

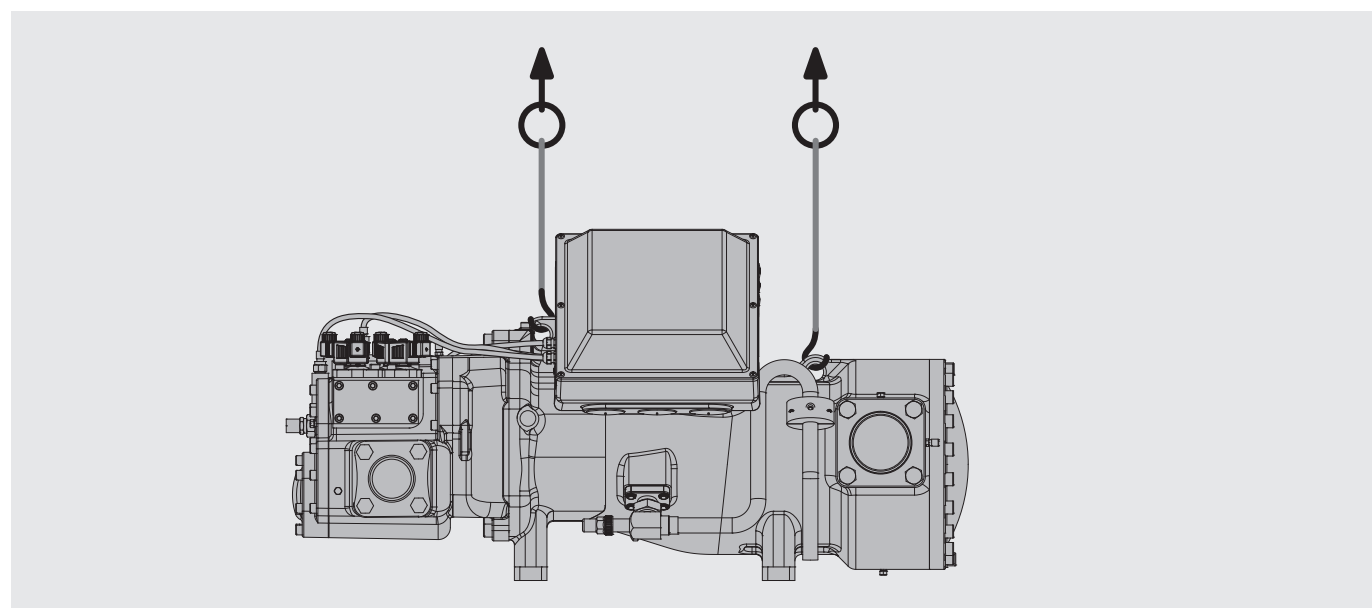


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

Рис. 1 Подъем компрессора

3 Montage

3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben (siehe Abb. 1).

3.2 Verdichter aufstellen

Aufstellort

Den Verdichter waagerecht aufstellen.

Bei Einsatz unter extremen Bedingungen (z. B. aggressive Atmosphäre, niedrige Außentemperaturen u. a.) geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

Schwingungsdämpfer

Die Verdichter können starr montiert werden. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell abgestimmten Schwingungsdämpfer (Zubehör).

Schwingungsdämpfer montieren: Siehe Abb. 2. Dabei die Schrauben anziehen, bis erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden (Anzugsmoment 50-60 Nm).

3 Mounting

3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts (see figure 1).

3.2 Compressor installation

Place of installation

Install the compressor horizontally.

For operation under extreme conditions (e.g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken, consultation with BITZER is recommended.

Anti-vibration mountings

The compressors can be mounted rigidly. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (accessory) is recommended however to reduce the transmission of body radiated noise.

Mounting of anti-vibration mountings: See figure 2. Tighten the screws only until slight deformation of the upper rubber disc is just visible (tightening torque 50-60 Nm).

3 Монтаж

3.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъем компрессора осуществляется с помощью рым-болтов (см. рис. 1).

3.2 Установка компрессора

Место установки

Установите компрессор горизонтально.

При работе в экстремальных условиях (например, агрессивная или коррозионная атмосфера, низкие температуры окружающей среды и т.д.) должны быть приняты соответствующие меры. Рекомендуется консультация с BITZER.

Установка амортизаторов

Компрессор может быть жестко закреплен на раму. Однако рекомендуется применение специально приспособленных для этих компрессоров амортизаторов (опция) для снижения исходящих от компрессора шумов.

Монтаж амортизаторов: См. рис. 2. Затяжку винтов производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых дисков (момент затяжки 50-60 Nm).

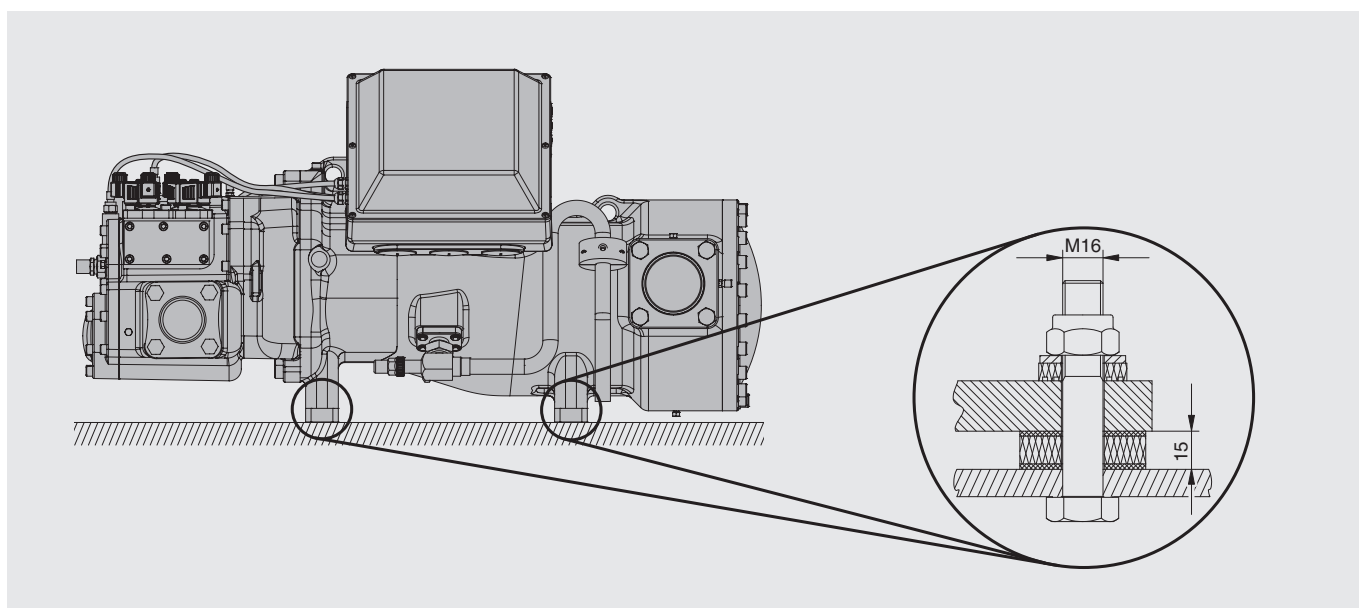


Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mounting

Рис. 2 Установка амортизаторов



Achtung!

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen ReinigungsfILTER einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).



Attention!

Plants with longer pipe lines or if it is soldered without protection gas: Install cleaning suction side filter (mesh size < 25 µm).



Внимание!

В установках с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа, устанавливаются очистительные фильтры на стороне всасывания (размер ячеек < 25 µm).

Die Verdichter werden je nach Ausführung mit Verschluss-Scheiben an den Rohranschlüssen ausgeliefert. Diese müssen vor Inbetriebnahme entfernt werden (siehe Abb. 3).

Depending on the design, the pipe connections of the compressor are equipped with blanking plates, which must be removed before commissioning (see fig. 3).

В зависимости от конструкции, на трубопроводные присоединения компрессора установлены заглушки. Они должны быть удалены перед вводом в эксплуатацию (см. рис. 3).



Achtung!

Verdichterschaden möglich! Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs müssen reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwendet werden (Molekular-Siebe mit speziell angepasster Porengröße).



Attention!

Compressor damage possible! Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore size).



Внимание!

Возможно повреждение компрессора! Для обеспечения высокой степени осушения холодильного контура и для поддержания химической стабильности системы следует применять высококачественные фильтры-осушители большой емкости (молекулярные фильтры со специально подобранным размером ячеек).



Hinweise zum Einbau saugseitiger ReinigungsfILTER siehe Handbuch SH-110.



Recommendation for mounting of suction side cleaning filters see manual SH-110.



Рекомендации по установке фильтра тонкой очистки на стороне всасывания см. в руководстве SH-110.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist.

Hinweise im Handbuch SH-110 unbedingt beachten.

Pipes should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill.

Observe the recommendations in Manual SH-110.

Трубопроводы должны монтироваться таким образом, чтобы компрессор не мог быть затоплен маслом или жидким хладагентом во время остановок.

Соблюдайте рекомендации руководства SH-110.



Vor Rohranschluss, Verschluss-Scheibe entfernen!

Remove blanking plate, before tube connection!

Удалите заглушки перед присоединением трубопроводов!

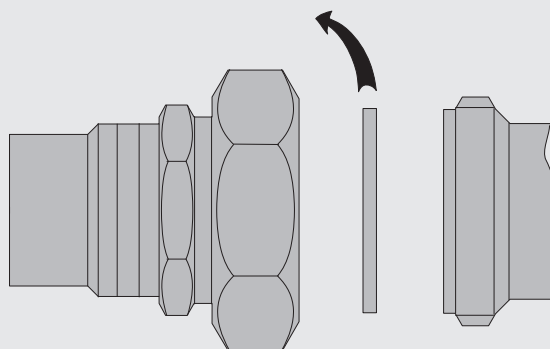


Abb. 3 Rohrverschraubung: Öleinspritzung

Fig. 3 Screwed pipe connection: oil injection

Рис. 3 Резьбовое присоединение трубопроводов: впрыск масла

Leitungen für Economiser und Kältemittel-Einspritzung vom Anschluss aus zunächst nach oben führen.

Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen.

Der Bausatz für Economiser-Betrieb (Option) umfasst bereits die erforderliche Rohrverbindung mit Überbogen (Abb. 4). Siehe auch Technische Information ST-610.

HS.85 (Booster Ausführung)

Eine externe Ölpumpe wird in Anlagen erforderlich, bei denen sich direkt nach dem Verdichter-Start keine ausreichende Öldruckdifferenz aufbauen kann. Dies ist beispielsweise in großen Parallelverbund-Anlagen mit extrem niedriger Verflüssigungstemperatur oder bei Boostern der Fall. Für solche Anwendungen wurde eine HS.85-Sonder-Ausführung ohne Ölstoppventil entwickelt.

Zusätzlich ist ein Magnetventil im Lieferumfang enthalten, das in die Ölleitung eingebaut werden muss.

Leistungsregelung und Anlaufentlastung

Die HS.85-Modelle sind standardmäßig mit einer „Dual Leistungsregelung“ (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichterbau – sowohl **4-stufige** als auch **stufenlose Regelung** möglich. Die unterschiedliche Betriebsweise erfolgt lediglich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile.

i Detaillierte Ausführungen zu Booster Ausführung, Leistungsregelung und Anlaufentlastung sowie deren Steuerung siehe SH-110.

Lines for economiser and liquid injection must first rise vertically from the injection point. This avoids oil migration and damage of components through hydraulic peaks. The kit for Economiser operation (option) already includes the necessary pipe connections and the swan neck (fig. 4). See also Technical Information ST-610.

HS.85 (Booster version)

An external oil pump is required for systems in which the oil pressure difference is not sufficient directly after the compressor has been started. This affects, for instance, large compound systems with extremely low condensing temperatures or Boosters. For these applications a special version without oil stop valve has been designed for the HS.85. Moreover, a solenoid valve is included in delivery which has to be installed in the oil line.

Capacity control and start unloading

HS.85 models are provided as a standard with a “Dual Capacity Control” (slide system). This allows for **4-step** or **infinite capacity** control without compressor modifications. The different operating modes can be achieved by adapting the control sequences of the solenoid valves.

i For detailed information concerning booster version, capacity control and start unloading as well as their control see Manual SH-110.

Патрубок линии экономайзера и линии впрыска жидкого хладагента должен быть направлен вертикально вверх от места присоединительного порта. Это предотвращает миграцию масла и повреждение компонентов вследствие гидравлических ударов. Комплект для экономайзера (опция) уже включает в себя необходимые линии присоединения и U-образное колено (рис. 4). См. также техническую информацию ST-610.

HS.85 (Бустер версия)

Для систем, в которых достаточная разность давлений масла не достигается сразу после пуска компрессора, требуется внешний масляный насос. Например, это касается больших компаундных систем с чрезвычайно низкими температурами конденсации или бустеров.

Для таких применений была разработана специальная версия HS.85 без автоматического масляного клапана. Кроме того, электромагнитный клапан включен в комплект поставки и должен быть установлен на масляную линию.

Регулирование производительности и разгрузка при пуске

В стандартном исполнении винтовые компрессоры серии HS.85 снабжены системой «Dual Capacity Control» (золотник производительности). Она обеспечивает **4-х ступенчатое** или **плавное регулирование производительности** без модификации компрессора. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счет настройки логики управления электромагнитных клапанов.

i Подробную информацию о бустер версии, регулировании производительности, разгрузке при пуске и методах управления см. в руководстве SH-110.

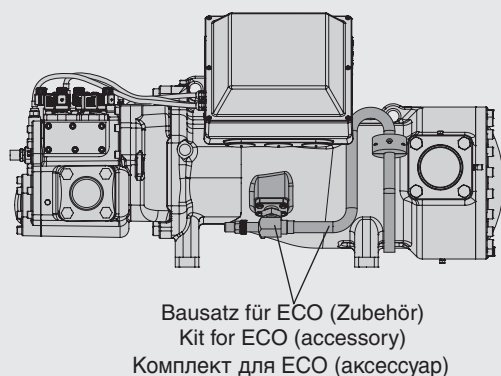


Abb. 4 ECO-Saugleitung mit Absperrventil und Pulsationsdämpfer
① Schraubdüse

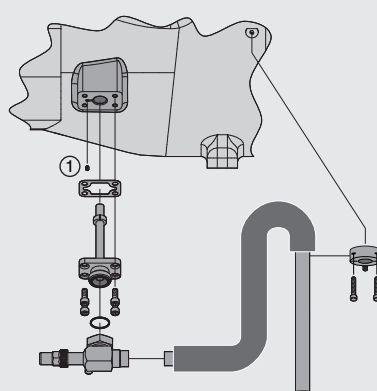


Fig. 4 ECO suction line with shut-off valve and pulsation muffler
① screwed nozzle

Рис. 4 Линия всасывания ECO с запорным клапаном и гасителем пульсаций
① Резьбовой штуцер

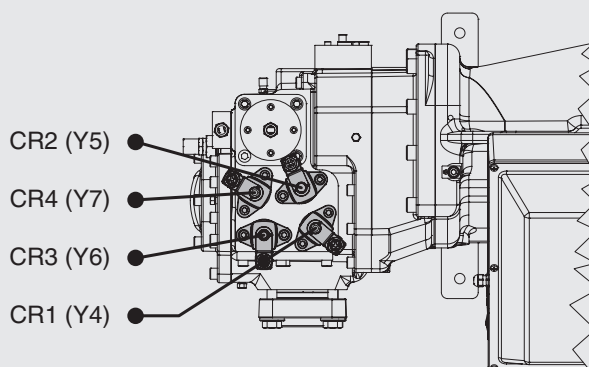


Abb. 5 Anordnung der Magnetventile

Fig. 5 Arrangement of solenoid valves

Рис. 5 Расположение электромагнитных клапанов

4-stufige Leistungsregelung
4-Step capacity control
4-х ступенчатое регулирование
производительности

CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

- ① 25%-Stufe nur:
- bei Verdichterstart (Anlaufentlastung)
 - bei K-Modellen im Bereich kleiner Druckverhältnisse (siehe Einsatzgrenzen SH-110)

- ① 25%-step only:
- for compressor start (start unloading)
 - for K models within the range of low pressure ratios (see application limits SH-110)

- ① 25% - ступень производительности, только для:
- для пуска компрессора (разгрузка при пуске)
 - для моделей K в пределах диапазона низких отношений давлений (см. области применения в SH-110)

CAP Kälteleistung

CAP ↑ Kälteleistung erhöhen
CAP ↔ Kälteleistung konstant
CAP ↓ Kälteleistung verringern

- Magnetventil stromlos
- Magnetventil unter Spannung
- ◐ Magnetventil pulsierend
- ◑ Magnetventil intermittierend (10 s an/10 s aus)

Achtung!
Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt!
Siehe Handbuch SH-110.

CAP Cooling capacity

CAP ↑ Increasing capacity
CAP ↔ Constant capacity
CAP ↓ Decreasing capacity

- Solenoid valve de-energized
- Solenoid valve energized
- ◐ Solenoid valve pulsing
- ◑ Solenoid valve intermittent (10 sec on/10 sec off)

Attention!
The application ranges with capacity control are restricted!
See Manual SH-110.

CAP Холодопроизводительность

CAP ↑ Увеличение холодопроизводительности
CAP ↔ Постоянная холодопроизводительности
CAP ↓ Уменьшить холодопроизводительности

- Электромагнитный клапан отключен
- Электромагнитный клапан подключен
- ◐ Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
- ◑ Электромагнитный клапан периодически включается (10 сек. включен/10 сек. выключен)

Внимание!
Области применения с регулированием производительностью ограничены!
См. руководство SH-110.

Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% ..50%
Infinite capacity control in the range of 100% ..50%
Плавное регулирование производительности в диапазоне от 100% до 50%

CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	◐
CAP min 50% ↓	○	◐	○	○
CAP ↔	○	○	○	○

Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100% ..25%
Infinite capacity control in the range of 100% ..25%
Плавное регулирование производительности в диапазоне от 100% до 25%

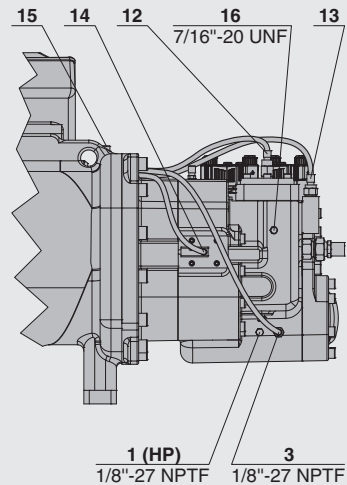
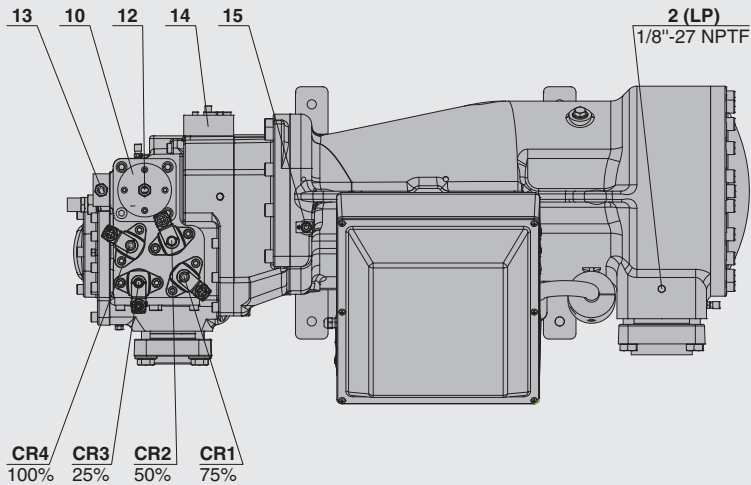
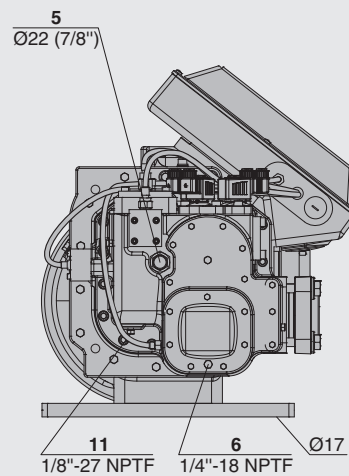
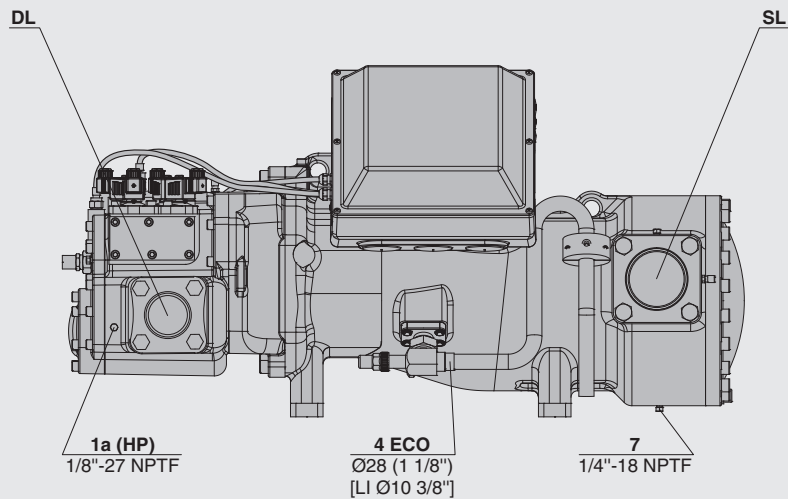
CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	◐
CAP min 50% ↓	○	○	◐	○
CAP ↔	○	○	○	○

Abb. 6 Steuerungs-Sequenzen

Fig. 6 Control sequences

Рис. 6 Последовательность управления

HS.8551..HS.8571

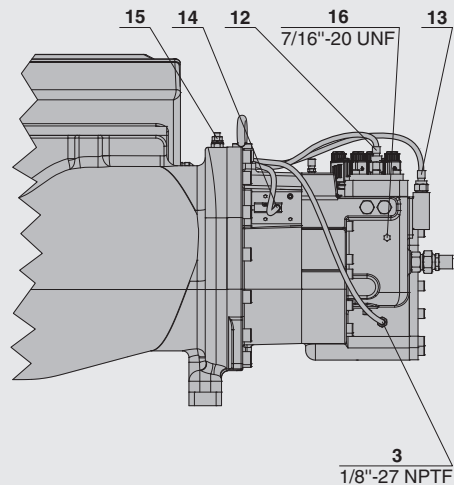
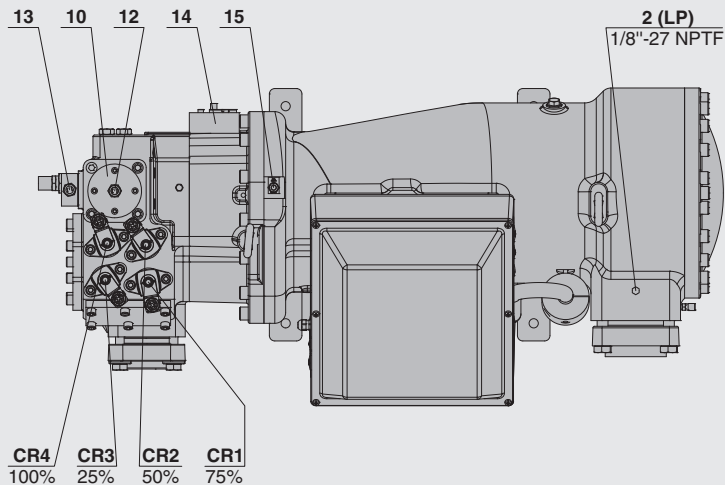
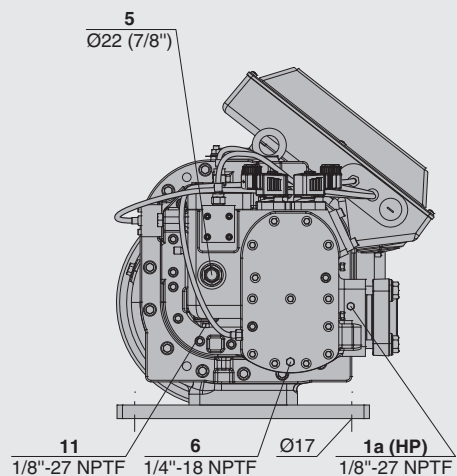
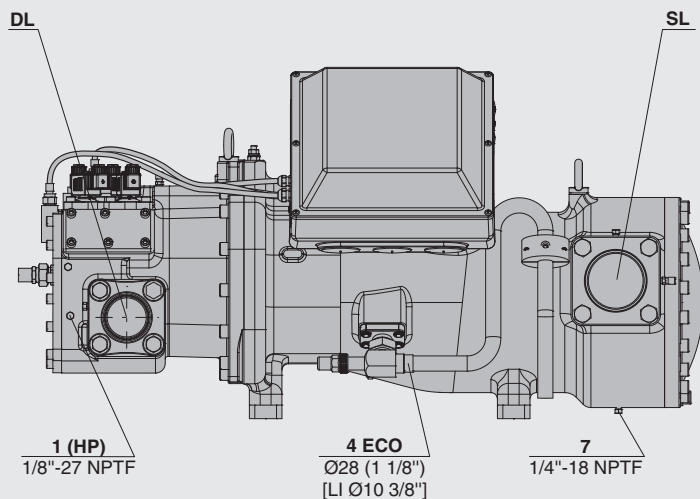


Anschlüsse (Forts.)

Connections (cont.)

Присоединения (продолжение)

HSN8591



- Ölabscheider isolieren:
- bei Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder
- mit hohen Temperaturen auf der Hochdruck-Seite während des Stillstands (z. B. Wärmepumpen).

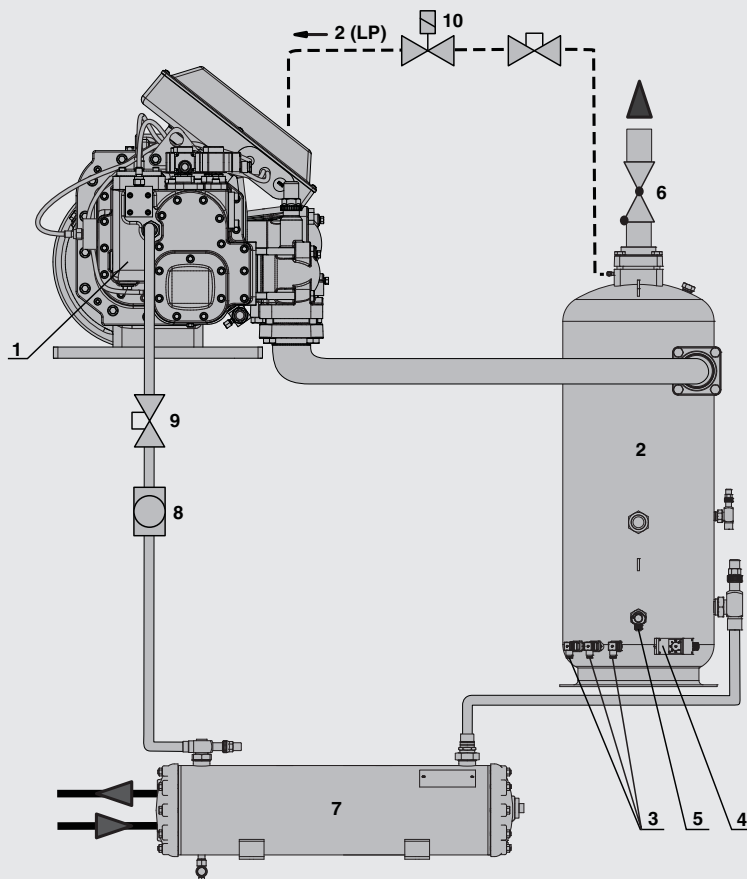
Der Ölniveauwächter und der Ölthermostat werden separat geliefert und müssen auf der Baustelle montiert werden. Einbauposition siehe Abb. 8.

- Insulate oil separator
- for operation at low ambient temperatures or
- at high temperatures on the discharge side during standstill (e.g. heat pumps).

The oil level switch and the oil thermostat are delivered separately packed and must be fitted on site. Fitting position see fig. 8.

- Изолируйте маслоотделитель:
- при работе с низкой температурой окружающей среды или
- при высоких температурах на стороне высокого давления во время стоянки (например, тепловые насосы).

Реле уровня масла и масляный термостат поставляются упакованными отдельно и должны монтироваться на месте установки компрессора. Поз. монтажа см. рис. 8.



- 1 Verdichter
- 2 Ölabscheider
- 3 Ölheizung
- 4 Ölthermostat
- 5 Ölniveau-Wächter
- 5 Rückschlagventil
- 7 Ölkühler
(bei Bedarf)
- 8 Schauglas
- 9 Serviceventil
oder Rotalock-Ventil am Verdichter
(Zubehör)
- 10 Magnetventil (Stillstands-Bypass)
(bei Bedarf)

- 1 Compressor
- 2 Oil separator
- 3 Oil heater
- 4 Oil thermostat
- 5 Oil level switch
- 6 Check valve
- 7 Oil cooler
(when required)
- 8 Sight glass
- 9 Service valve
or Rotalock valve at compressor
(accessory)
- 10 Solenoid valve (standstill bypass)
(if required)

- 1 Компрессор
- 2 Маслоотделитель
- 3 Подогреватель масла
- 4 Масляный термостат
- 5 Реле уровня масла
- 6 Обратный клапан
- 7 Маслоохладитель
(если необходимо)
- 8 Смотровое стекло
- 9 Сервисный клапан или клапан Rotalock
на компрессоре
(аксессуар)
- 10 Электромагнитный клапан (байпас по
время стоянки) (если требуется)

Abb. 8 Schmierölkreislauf

Fig. 8 Oil circulation

Рис. 8 Циркуляция масла

3 Montage

3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben (siehe Abbildung 1).

3.2 Verdichter aufstellen

Aufstellort

Den Verdichter waagrecht aufstellen.

Bei Einsatz unter extremen Bedingungen (z. B. aggressive Atmosphäre, niedrige Außentemperaturen u. a.) geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit der Firma BITZER.

Schwingungsdämpfer

Der Verdichter kann starr befestigt werden, wenn dabei keine Gefahr von Schwingungsbrüchen im angeschlossenen Rohrleitungssystem besteht.

Andernfalls Verdichter auf Schwingungsdämpfern montieren. Dies ist insbesondere bei der Montage auf Bündelrohr-Wärmeübertrager erforderlich.

Schwingungsdämpfer können nach Abb. 2 ausgewählt werden.

Transport-Sicherungen bei Verflüssigungssätzen

Um Transportschäden zu vermeiden sind bei Verflüssigungssätzen im Lieferzustand die Schwingungsdämpfer der Verdichter durch Transport-Sicherungen blockiert. Diese Sicherungen müssen nach der Montage entfernt bzw. gelöst werden.

3 Mounting

3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts (see figure 1).

3.2 Compressor installation

Place of installation

Install the compressor horizontally.

For operation under extreme conditions (e. g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken. Consultation with BITZER is recommended.

Anti-vibration mountings

The compressor can be rigidly mounted, if no danger of breakage due to vibration exists in the associated pipeline system.

Otherwise the compressor must be fixed on anti-vibration mountings. This is particularly required with mounting on shell and tube heat exchangers.

Anti-vibration mountings can be selected according to fig. 2.

Transport locks for units

When complete units are delivered the anti-vibration mountings are locked to prevent transport damages. These locks must be removed resp. loosened after installation.

3 Montage

3.1 Transport du compresseur

Transporter le compresseur soit vissé sur une palette ou soulever le aux œillets de suspension (voir figure 1).

3.2 Mise en place du compresseur

Lieu d'emplacement

Placer le compresseur horizontalement.

En cas d'utilisation dans conditions extrêmes (par ex. atmosphère agressive, températures extérieures basses, etc.) prendre des mesures adéquates. Le cas échéant, il est conseillé de consulter la firme BITZER.

Amortisseurs de vibrations

Le compresseur peut être monté rigide s'il n'y a aucun risque de rupture par vibrations dans le réseau de tuyauteries raccordé.

Dans le cas contraire, le montage doit se faire sur des amortisseurs. Ceci est particulièrement nécessaire pour le montage sur des échangeurs de chaleur multitubulaires.

Les amortisseurs peuvent être sélectionnés d'après fig. 2.

Sécurité de transport des groupes

Pour les livraisons de groupes, les éléments antivibratoires sont bloqués avec un dispositif de sécurité afin d'éviter des détériorations durant le transport. Ceux-ci doivent être retirés resp. desserrés après le montage.

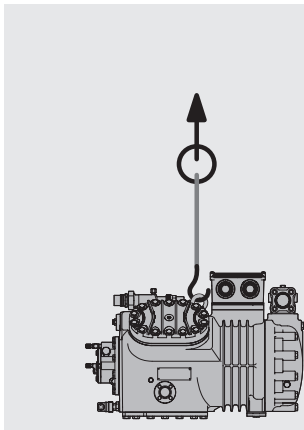


Abb. 1 Verdichter anheben

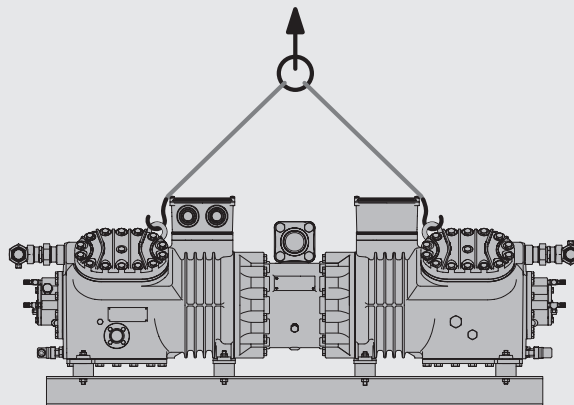


Fig. 1 Lifting the compressor

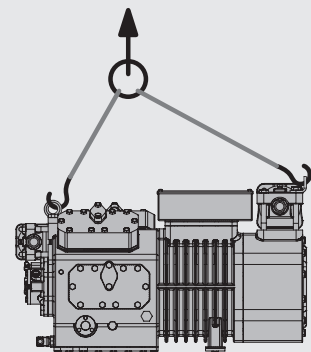
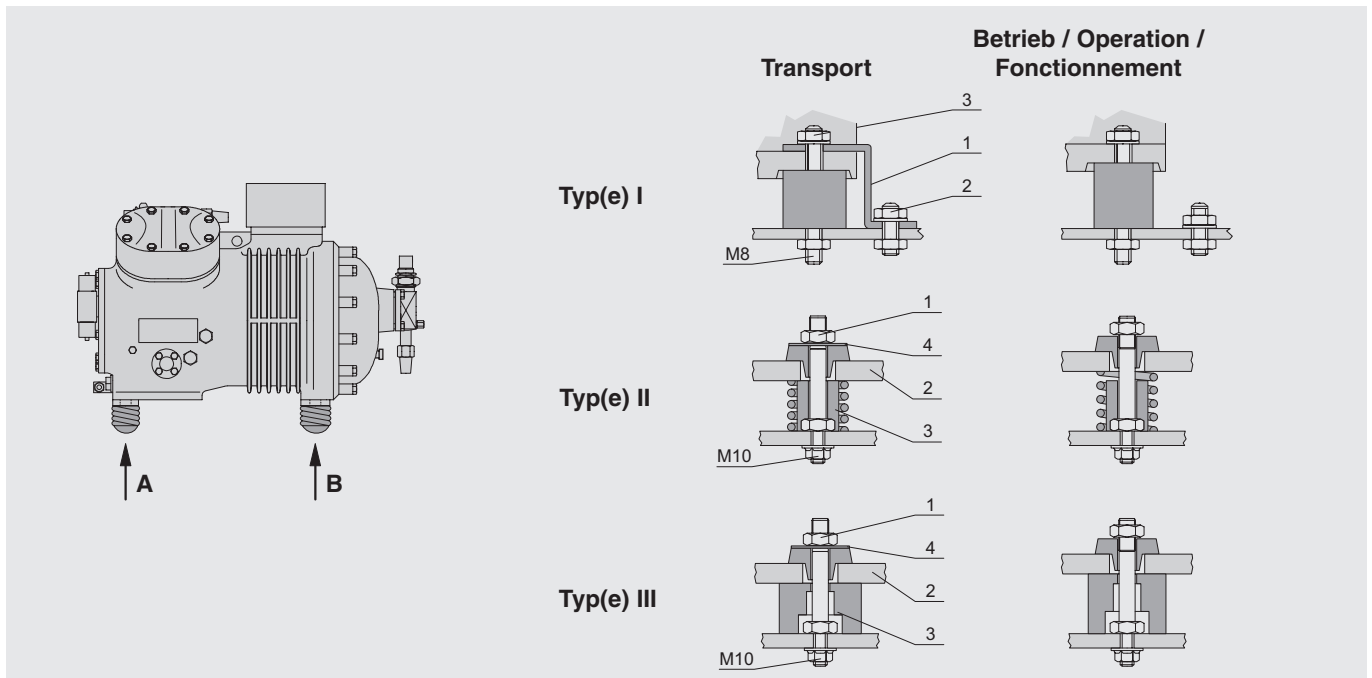


Fig. 1 Soulèvement du compresseur



Verdichter Compressor Compresseur	Kurbelgehäuseseite Crankcase side Côté carter			Motorseite Motor side Côté moteur		
	A	B				
	Härte / Farbe Hardness / Color Dureté / Couleur	Bausatz-Nr. Complete No. No. complet	Teile-Nr. Part no. No. amortisseur	Härte / Farbe Hardness / Color Dureté / Couleur	Bausatz-Nr. Complete No. No. complet	Teile-Nr. Part no. No. amortisseur
Typ(e) I						
2HL-1.2(Y) .. 2FL-2.2(Y)	55 Shore	370 000-02	375 023-02	55 Shore	370 000-02	375 023-02
Typ(e) II						
2EL-2.2(Y) .. 2CL-4.2(Y)	grau/grey/gris	370 003-04	325 002-07	weiß/white/blanc	370 003-01	325 002-04
2U-3.2(Y) .. 2N-7.2(Y)	weiß/white/blanc	370 003-01	325 002-04	gelb/yellow/jaune	370 003-02	325 002-05
4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)	gelb/yellow/jaune	370 003-02	325 002-05	grün/green/vert	370 003-03	325 002-06
4J-13.2(Y) .. 4H-25.2, 4G-20.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	rot/red/rouge	370 004-02	325 002-02
4G-30.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	blau/blue/bleu	370 004-03	325 002-03
6J-22.2(Y) .. 6F-50.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	blau/blue/bleu	370 004-03	325 002-03
8GC-50.2(Y) .. 8FC-70.2(Y)	rot/red/rouge	370 004-02	325 002-02	schwarz/black/noir	370 004-04	325 002-08
S4T-5.2(Y), S4N-8.2(Y)	gelb/yellow/jaune	370 003-02	325 002-05	grün/green/vert	370 003-03	325 002-06
S4G-12.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01
S6J-16.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	rot/red/rouge	370 004-02	325 002-02
S6H-20.2(Y) .. S6F-30.2(Y)	braun/brown/brun	370 004-01	325 002-01	blau/blue/bleu	370 004-03	325 002-03
Typ(e) III						
8GC-50.2(Y) .. 8FC-70.2(Y)	60 Shore	370 002-02	375 035-02	75 Shore	370 002-06	375 035-04
44H-30.2(Y) .. 44H-50.2, 44G-40.2(Y)	braun/brown/brun	2x370002-01	2x375035-01	rot/red/rouge	2x370002-02	2x375035-02
44G-60.2(Y)	braun/brown/brun	2x370002-01	2x375035-01	blau/blue/bleu	2x370002-03	2x375035-03
66J-44.2(Y) .. 66F-100.2(Y)	rot/red/rouge	2x370002-02	2x375035-02	blau/blue/bleu	2x370002-03	2x375035-03
S66J-32.2(Y)	rot/red/rouge	2x370002-02	2x375035-02	rot/red/rouge	2x370002-02	2x375035-02
S66H-40.2(Y) .. S66F-60.2(Y)	rot/red/rouge	2x370002-02	2x375035-02	blau/blue/bleu	2x370002-03	2x375035-03

Abb. 2 Feder- und Dämpfungselemente

Fig. 2 Anti-vibration mountings

Fig. 2 Ressorts et plots antivibratoires

Rohr-Anschlüsse

Die Rohr-Anschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zoll-Abmessungen verwendet werden können. Löt-Anschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen. Im Bedarfsfall kann das Buchsenende mit dem größeren Durchmesser auch abgesägt werden.



Achtung!

Ventile nicht überhitzen!
Während und nach dem Löten Ventilkörper kühlen!
Maximale Löttemperatur 700°C.

Pipe connections

The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimetre or inch dimensions. Solder connections have stepped diameters. According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting. If not required the end with the largest diameter can be cut off.



Attention!

Do not overheat the valves!
Cool valve body while and after brazing!
Max. brazing temperature 700°C.

Raccordements de tuyauterie

Les raccordements sont exécutés de façon à ce que les tubes usuels en millimètres et en pouces puissent être utilisés. Les raccords à braser ont plusieurs diamètres successifs. Suivant la section, le tube sera inséré plus ou moins profondément. Si nécessaire, l'extrémité avec le plus grand diamètre peut être sciée.



Attention !

Ne pas surchauffer les vannes !
Refroidir les corps de vanne lors du brasage et après !
Température de brasage maximale 700°C.

Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagen-Komponenten verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphat-Schichten) und
- luftdicht verschlossen angeliefert werden.

Pipelines

Only use tubes and components which are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust, and phosphate coatings) and
- which are delivered with an air tight seal.

Tuyauteries

D'une manière générale, on ne doit utiliser que des tubes et des composants

- propres et secs à l'intérieur (pas de calamine, de copeaux métalliques, de dépôts de rouille et de phosphates) et
- qui sont livrés hermétiquement clos.



Achtung!

Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen ReinigungsfILTER einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).



Attention!

Plants with longer pipe lines or if soldered without protection gas: Install cleaning suction side filter (mesh size < 25 µm).



Attention !

Monter un filtre de nettoyage (maille < 25 µm) à l'aspiration, dans les installations avec de longues tuyauteries ou quand le brasage est réalisé sans gaz inerte.



Achtung!

Verdichterschaden möglich! Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs müssen reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwendet werden (Molekular-Siebe mit speziell angepasster Porengröße).



Attention!

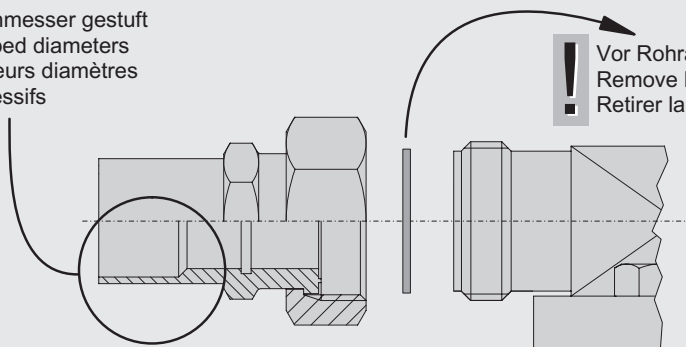
Compressor damage possible! Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore size).



Attention !

Dégâts sur le compresseur possibles ! Utiliser des filtres déshydrateurs largement dimensionnés et de qualité appropriée (tamis moléculaire avec taille des pores adaptée) afin d'assurer le haut niveau de dessiccation requis et la stabilité chimique du circuit

Durchmesser gestuft
Stepped diameters
Plusieurs diamètres successifs



Vor Rohranschluss Verschlussblech entfernen!
Remove blanking plate before tube connection!
Retirer la tôle de fermeture avant raccorder le tube !

Abb. 3 Absperrventil mit Rotalock-Verschraubung

Fig. 3 Shut-off valve with Rotalock adaptor

Fig. 3 Vanne d'arrêt avec raccord à visser Rotalock

3.4 Anlaufentlastung (SU) und Leistungsregelung (CR)

Die Ventil-Oberteile werden zum Schutz gegen Transportschäden als Beipack geliefert. Sie müssen vor dem Evakuieren montiert werden. Dazu den Blindflansch gegen das Oberteil wechseln.



Warnung!

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

Um Verwechslungen zu vermeiden, sind Zylinderkopf und Ventilflansch gekennzeichnet (SU bzw. CR). Ein Pass-Stift in der Flanschfläche erlaubt nur die richtige Positionierung. Siehe hierzu Abbildung 4.

Bei Anlaufentlastung wird ein Rückschlagventil in der Druckgasleitung erforderlich.

Weitere Erläuterungen siehe Techn. Informationen KT-100 und KT-110.

Leistungsregelung (CR)

- optional ab 4Z-5.2(Y)
- Nachrüsten erfordert Austausch des Zylinderkopfs

Leistungsregler dürfen nicht in Verbindung mit dem CIC-System verwendet werden (siehe Kapitel 4).

3.4 Start unloading (SU) and Capacity control (CR)

The upper parts of the valves are delivered separately packed to avoid transport damage. These valve parts must be fitted in place of the sealing flanges before the compressor is evacuated.



Warning!

Compressor is under pressure by holding charge!
Severe injuries possible.
Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

To avoid mistakes the cylinder head and the valve flange are marked with a coding (SU resp. CR). A pin in the flange surface only allows the correct assembly. See figure 4.

With start unloading a check valve is required in the discharge line.

For further explications see Technical Informations KT-100 and KT-110.

Capacity control (CR)

- Option from 4Z-5.2(Y) on
- Retrofit requires exchange of the cylinder head

Capacity control may not be used in conjunction with the CIC-System (see chapter 4).

3.4 Démarrage à vide (SU) et Régulation de puissance (CR)

Les parties supérieures des vannes sont livrées séparément afin d'éviter des détériorations durant le transport; elles doivent être montées avant la mise sous vide. Pour cela, il faut remplacer la bride d'obturation par la partie supérieure de la vanne.



Avertissement !

Compresseur est sous pression par gaz de protection !
Graves blessures possibles.
Retirer la pression sur le compresseur !
Porter des lunettes de protection !

Pour éviter les confusions, la tête de cylindre et la bride de la vanne sont identifiées avec un indice (SU ou plutôt CR). Une goupille de positionnement logée dans la bride assure un assemblage correct. Voir figure 4.

En cas de démarrage à vide, il est nécessaire de placer un clapet de retenue dans la conduite de refoulement.

Pour plus d'explications, voir Informations Techniques KT-100 et KT-110.

Régulation de puissance (CR)

- Option à partir de 4Z-5.2(Y)
- En cas de montage ultérieur une échange du tête de culasse est nécessaire.

Ne pas utiliser de régulateurs de puissance en liaison avec le système CIC (voir chapitre 4).

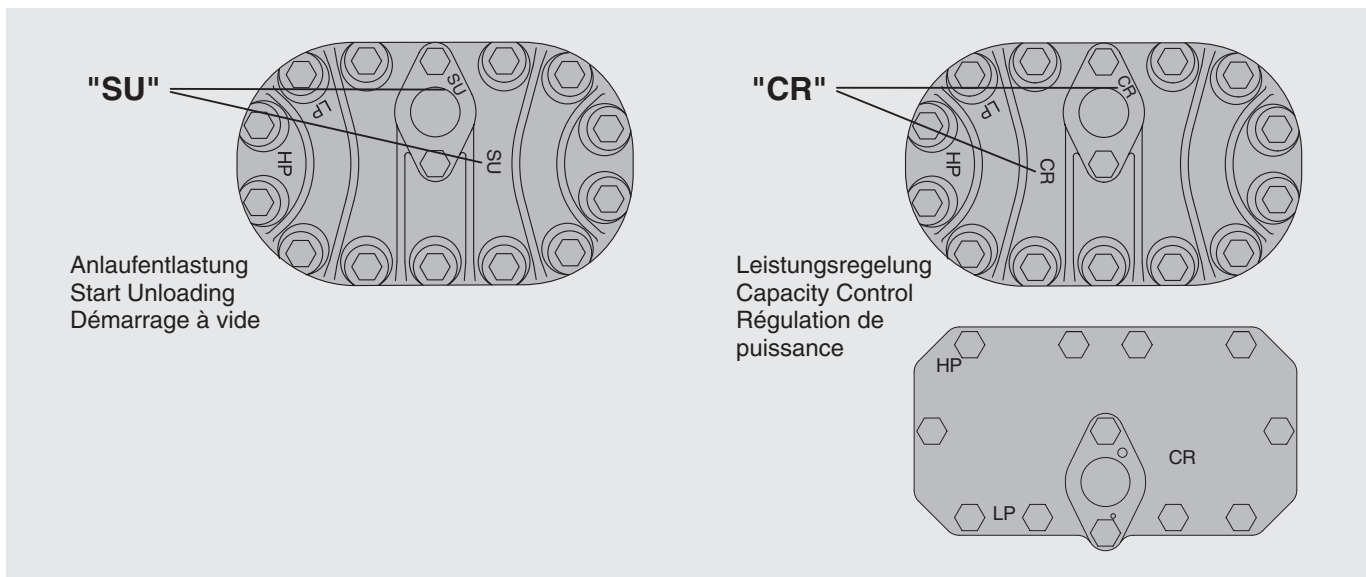


Abb. 4 Anlaufentlastung / Leistungsregelung

Fig. 4 Start unloading / capacity control

Fig. 4 Démarrage à vide / Régulation de puissance

VARICOOL-System

Bei den Typen 2HL-1.2 bis 2N-7.2 kann zwischen unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden. Dazu muss die Position des Saugventils einschließlich des Sauggasfilters gewechselt werden (Abb. 5).

- SL(A) "Sauggas-Kühlung":
Standard-Betriebsart
Klima- und Normalkühlung sowie Tiefkühlung mit R404A / R507A
Der Motor wird hier mit Sauggas gekühlt. Ggf. wird Zusatzlüftung bei extremen Betriebs-Bedingungen erforderlich.
- SL(B) "Direkt-Ansaugung":
für Tiefkühlung mit R22
(R404A / R507A auf Anfrage)
Das Sauggas wird direkt in die Zylinder geführt. Bei dieser Betriebsart muss immer Zusatzlüftung verwendet werden – entweder mittels Zusatzlüfter oder Aufstellung des Verdichters im Verflüssiger-Luftstrom.

VARICOOL System

For the types 2HL-1.2 up to 2N-7.2 it can be switched over between different operation modes. Therefore the position of the suction valve including suction filter has to be changed (see fig. 5).

- SL(A) "suction gas cooling":
standard operation mode
Air-conditioning or medium temperature application and for low temperature cooling with R404A / R507A
The motor is cooled by suction gas. Additional cooling is possibly required with extrem operating conditions.
- SL(B) "direct suction":
low temperature cooling with R22
(R404A / R507A upon request)
The suction gas is directly led into the cylinders. This operation mode always requires external air cooling – either by additional fan or location of the compressor in the condenser air stream.

Système VARICOOL

Pour les types 2HL-1.2 jusqu'au 2N-7.2 on peut commuter entre différentes modes de fonctionnement. Pour ça, il faut changer la position de la vanne d'aspiration y inclus le filtre d'aspiration (voir fig. 5).

- SL(A) "refroidissement de gaz aspiré":
fonctionnement standard
pour domaine de climatisation et de réfrigération à moyenne température ou pour réfrigération à basses températures avec R404A / R507A
Le moteur est refroidi par gaz aspiré. En cas utile refroidissement additionnel peut être nécessaire pour des conditions de service extrêmes.
- SL(B) "aspiration directe":
pour la réfrigération à basses températures avec R22 (R404A / R507A sur demande)
Le gaz aspiré est directement dirigé dans le cylindres. Cette mode de fonctionnement doit être opéré avec refroidissement additionnel – soit pour ventilateur additionnel ou pour location du compresseur dans le courant d'air du condenseur.

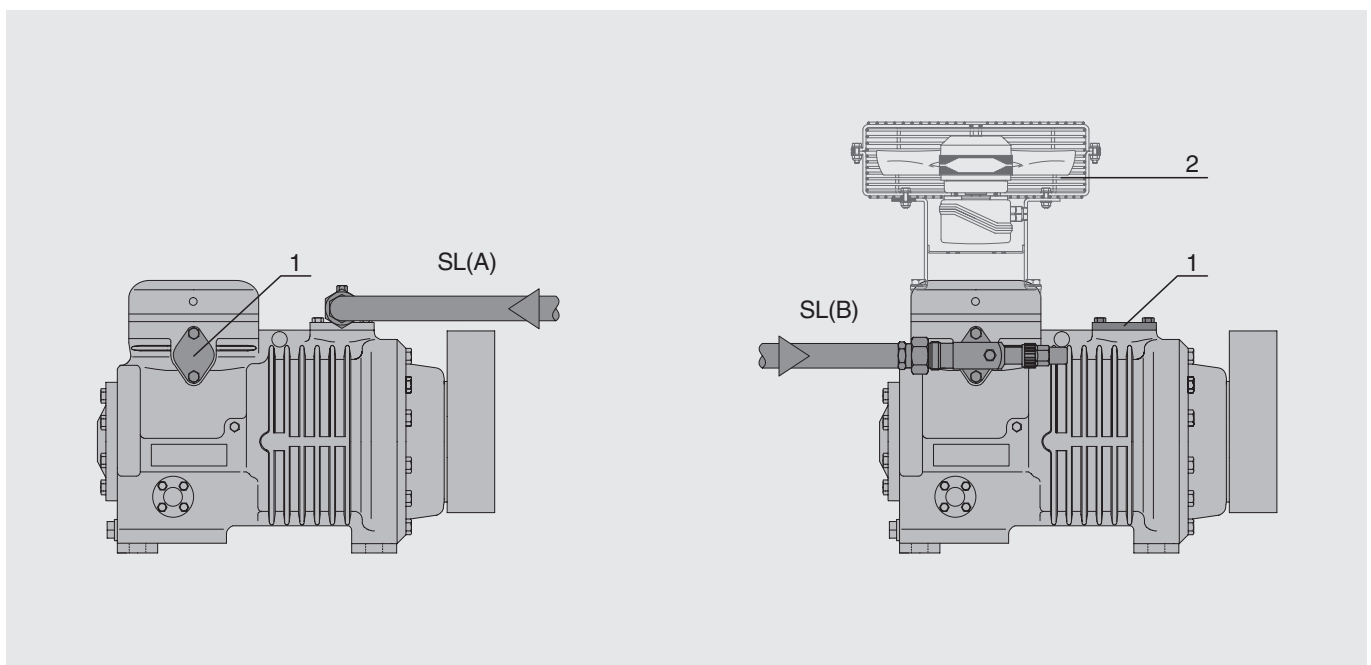


Abb. 5 VARICOOL-System
SL(A) Sauggas-Kühlung
SL(B) Direkt-Ansaugung
1 Blindflansch
2 Zusatzlüfter
alternativ: Aufstellung im
Luftstrom des Verflüssigers

Fig. 5 VARICOOL System
SL(A) suction gas cooling
SL(B) direct suction
1 Sealing flange
2 Additional fan
alternative: install in
condenser air flow

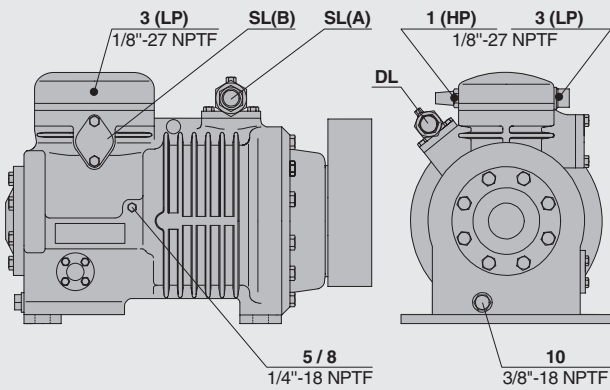
Fig. 5 Système VARICOOL
SL(A) refroidissement de gaz aspiré
SL(B) aspiration directe
1 Bride d'obturation
2 Ventilateur additionnel
alternative: installation dans le
courant d'air du condenseur

Anschlüsse

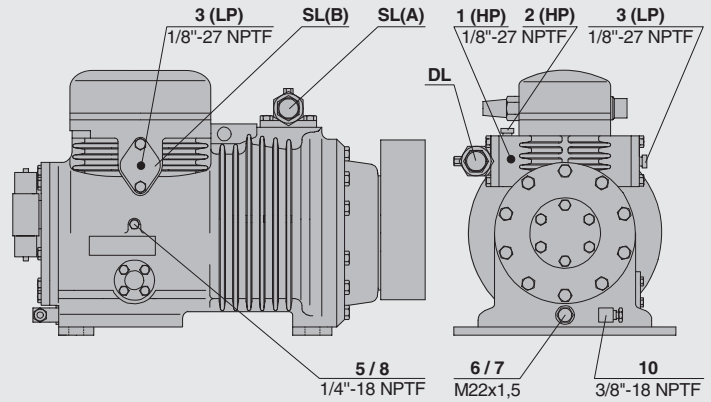
Connections

Raccordi

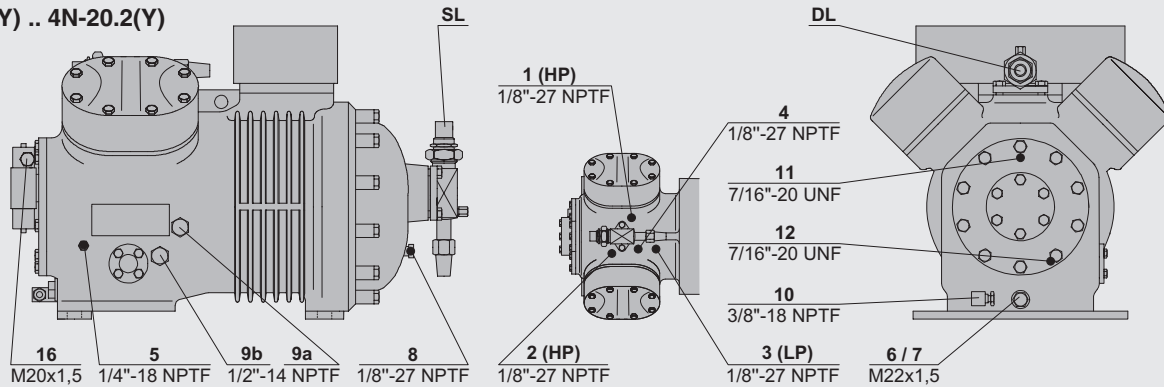
2HL-1.2(Y) .. 2CL-4.2(Y)



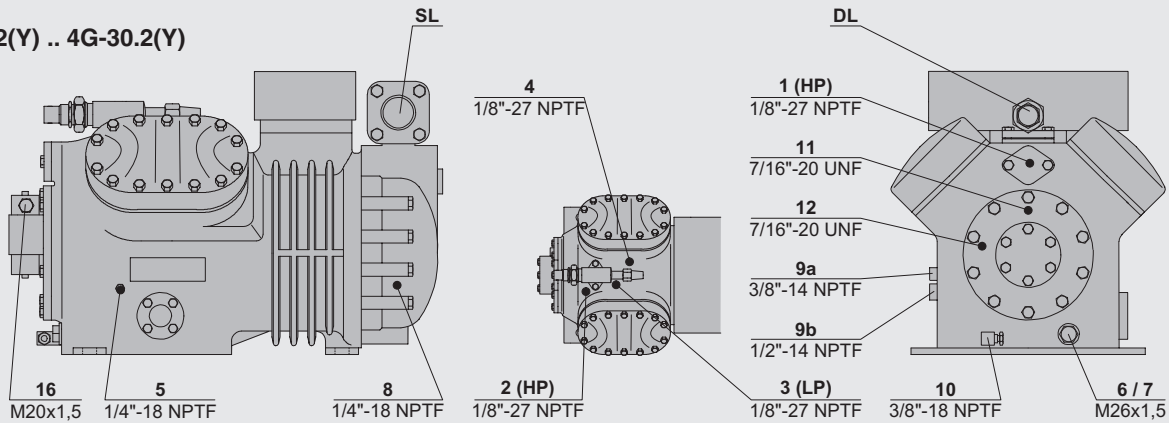
2U-3.2(Y) .. 2N-7.2(Y)



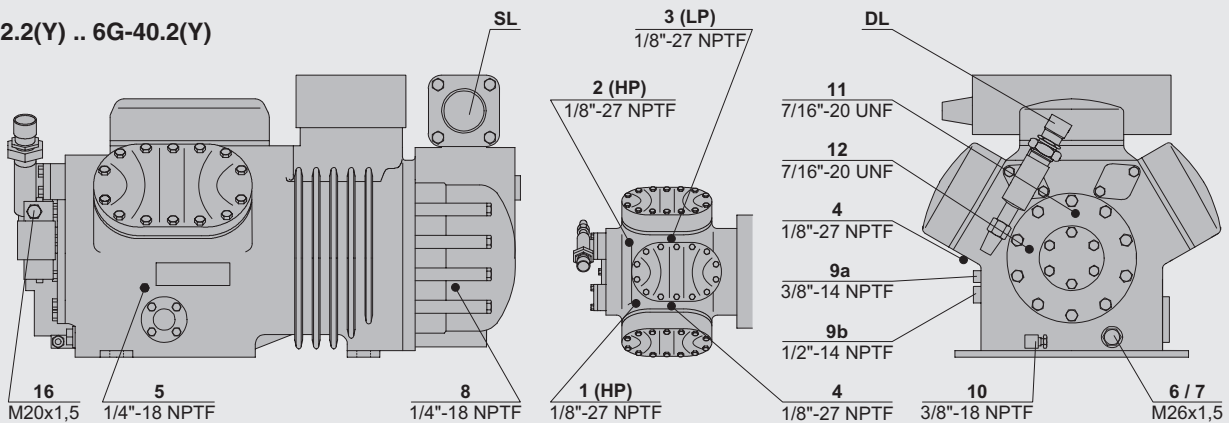
4Z-5.2(Y) .. 4N-20.2(Y)



4J-13.2(Y) .. 4G-30.2(Y)



6J-22.2(Y) .. 6G-40.2(Y)

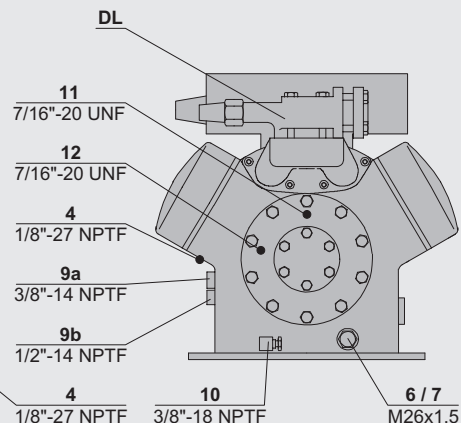
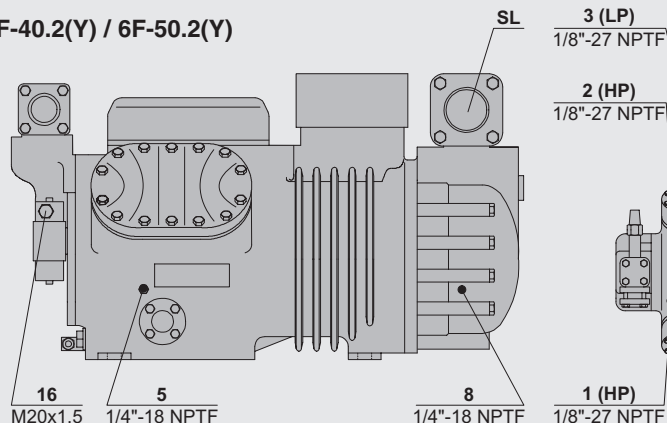


Anschlüsse (Forts.)

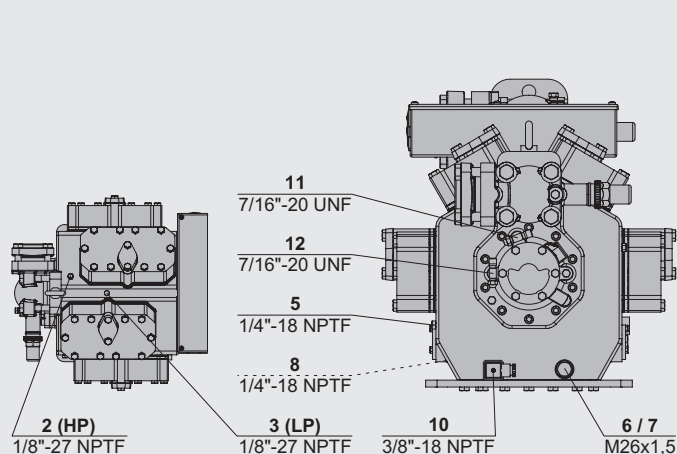
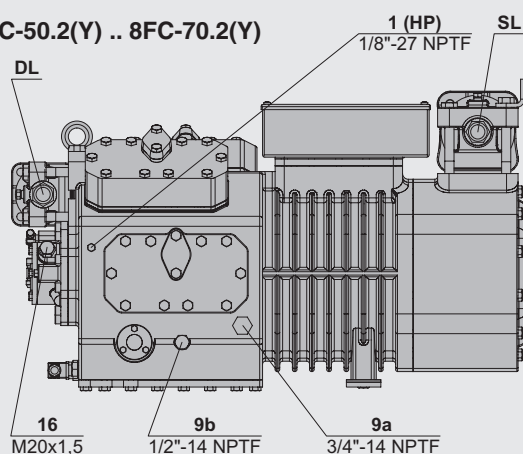
Connections (cont.)

Raccords (suite)

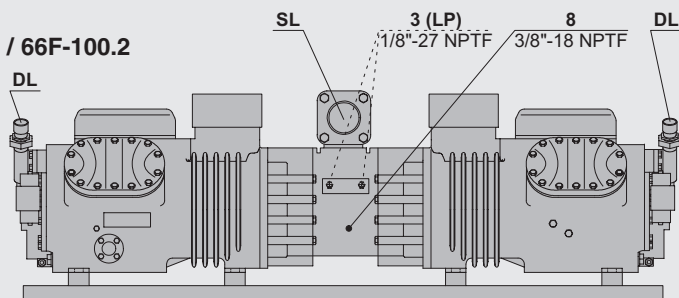
6F-40.2(Y) / 6F-50.2(Y)



8GC-50.2(Y) .. 8FC-70.2(Y)



44J-26.2 / 66F-100.2



Sonstige Anschlüsse wie beim entsprechenden Einzelverdichter

Other connections same as for the corresponding single compressor

Autres raccords comme sur le compresseur individuel correspondant

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Druckgas-Temperaturfühler (HP)
- 3 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 4 CIC-System: Sprühdüse
- 5 Öleinfüll-Stopfen
- 6 Ölablass (Magnetschraube)
- 7 Ölfilter
- 8 Ölrückführung (Ölabscheider)
- 9a Gasausgleich (Parallelbetrieb)
- 9b Ölausgleich (Parallelbetrieb)
- 10 Ölsumpfeheizung
- 11 Öldruck-Anschluss +
- 12 Öldruck-Anschluss -
- 16 Anschluss für Öldifferenzdruck-schalter "Delta-P"
- SL Saugleitung
- DL Druckleitung
- SL(A) Standard-Ventilposition
- SL(B) Ventilposition für Tiefkühlung R22

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Discharge gas temp. sensor (HP)
- 3 Low pressure connection (LP)
- 4 CIC System: spray nozzle
- 5 Oil fill plug
- 6 Oil drain (magnetic screw)
- 7 Oil filter
- 8 Oil return (oil separator)
- 9a Gas equalization (parallel operation)
- 9b Oil equalization (parallel operation)
- 10 Crankcase heater
- 11 Oil pressure connection +
- 12 Oil pressure connection -
- 16 Connection for oil differential pressure switch "Delta-P"
- SL Suction line
- DL Discharge line
- SL(A) Standard valve position
- SL(B) Valve position for low temp. R22

- 1 Raccord de haute pression (HP)
- 2 Sonde de température du gaz au refoulement (HP)
- 3 Raccord de basse pression (LP)
- 4 Système CIC: gicleur à pulvérisation
- 5 Bouchon pour le remplissage d'huile
- 6 Vidange d'huile (vis magnétique)
- 7 Filtre à huile
- 8 Retour d'huile (séparateur d'huile)
- 9a Egalisation de gaz (fonction. en parallèle)
- 9b Egalisation d'huile (fonction. en parallèle)
- 10 Résistance de carter
- 11 Raccord de la pression d'huile +
- 12 Raccord de la pression d'huile -
- 16 Raccord pour pressostat différentielle d'huile "Delta-P"
- SL Conduite d'aspiration
- DL Conduite de refoulement
- SL(A) Position standard de vanne
- SL(B) Position vanne pour basses temp. R22



Bitzer 4CC-6.2

BITZER Software v6.4.3 rev1353

28.05.2015 / All data subject to change.

2 / 4

Compressor Selection: Semi-hermetic Reciprocating Compressors

Input Values

Compressor model	(4CC-6.2Y)	Suction gas temperature	20,00 °C
Mode	Refrigeration and Air conditioning	Operating mode	Auto
Refrigerant	R404A	Power supply	400V-3-50Hz
Reference temperature	Dew point temp.	Capacity Control	100%
Liq. subc. (in condenser)	0 K	Useful superheat	100%

Result

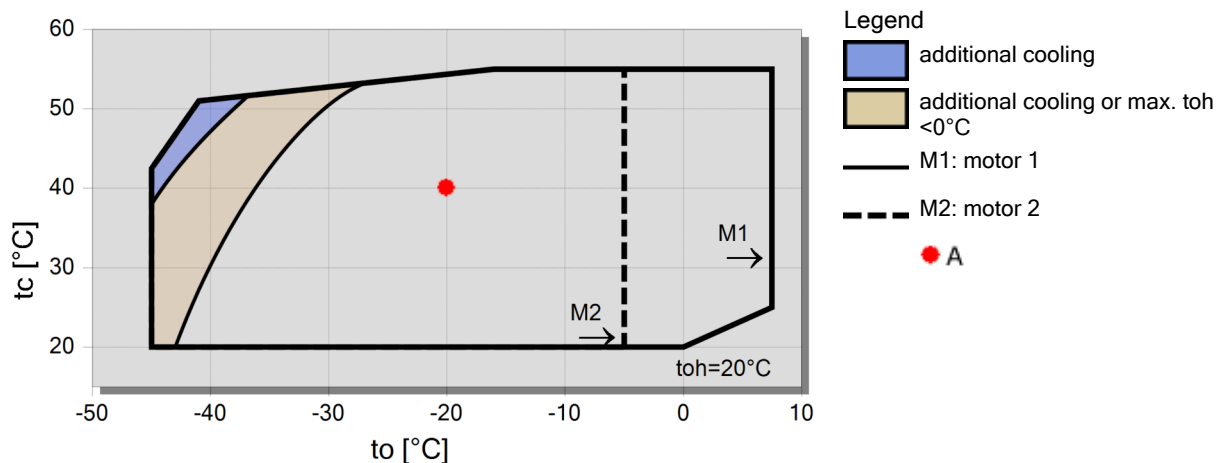
Q [W]	Cooling capacity	COP [-]	COP/EER
Q* [W]	Cooling capacity *	COP* [-]	COP/EER *
P [kW]	Power input	m [kg/h]	Mass flow
I [A]	Current	Op.	Operating mode
Qc [W]	Condenser Capacity	th [°C]	Discharge gas temp. w/o cooling

tc	to	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C
30°C	Q [W]	24971	20648	16905	13677	10904	8537	6528	4836
	Q* [W]	24971	20648	16905	13677	10904	8537	6528	4836
	P [kW]	6,65	6,36	5,98	5,52	5,01	4,45	3,86	3,25
	I [A]	11,73	11,31	10,79	10,19	9,54	8,86	8,20	7,57
	Qc [W]	31625	27005	22881	19199	15915	12990	10391	8088
	COP [-]	3,75	3,25	2,83	2,48	2,18	1,92	1,69	1,49
	COP* [-]	3,75	3,25	2,83	2,48	2,18	1,92	1,69	1,49
	m [kg/h]	627	514	417	335	266	207	157,5	116,3
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	70,6	77,7	85,3	93,4	102,1	111,6	122,0	133,7
40°C	Q [W]	21143	17432	14211	11426	9030	6981	5240	3770
	Q* [W]	21143	17432	14211	11426	9030	6981	5240	3770
	P [kW]	7,64	7,17	6,63	6,03	5,37	4,67	3,94	3,21
	I [A]	13,14	12,47	11,70	10,86	9,99	9,12	8,29	7,53
	Qc [W]	28780	24606	20844	17453	14398	11651	9184	6976
	COP [-]	2,77	2,43	2,14	1,90	1,68	1,50	1,33	1,18
	COP* [-]	2,77	2,43	2,14	1,90	1,68	1,50	1,33	1,18
	m [kg/h]	599	488	394	314	247	189,7	141,7	101,6
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	82,0	89,4	97,3	105,7	114,8	124,6	135,4	0
50°C	Q [W]	17323	14221	11523	9186	7175	5456	3996	2768
	Q* [W]	17323	14221	11523	9186	7175	5456	3996	2768
	P [kW]	8,61	7,98	7,28	6,51	5,71	4,87	4,01	3,14
	I [A]	14,57	13,64	12,61	11,53	10,43	9,36	8,35	7,46
	Qc [W]	25933	22200	18799	15700	12882	10322	8001	5905
	COP [-]	2,01	1,78	1,58	1,41	1,26	1,12	1,00	0,88
	COP* [-]	2,01	1,78	1,58	1,41	1,26	1,12	1,00	0,88
	m [kg/h]	568	460	369	292	226	170,7	124,4	85,8
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	94,4	102,2	110,5	119,6	129,4	0	0	0

-- No calculation possible (see message in single point selection)

*According to EN12900 (20°C suction gas temp., 0K liquid subcooling)

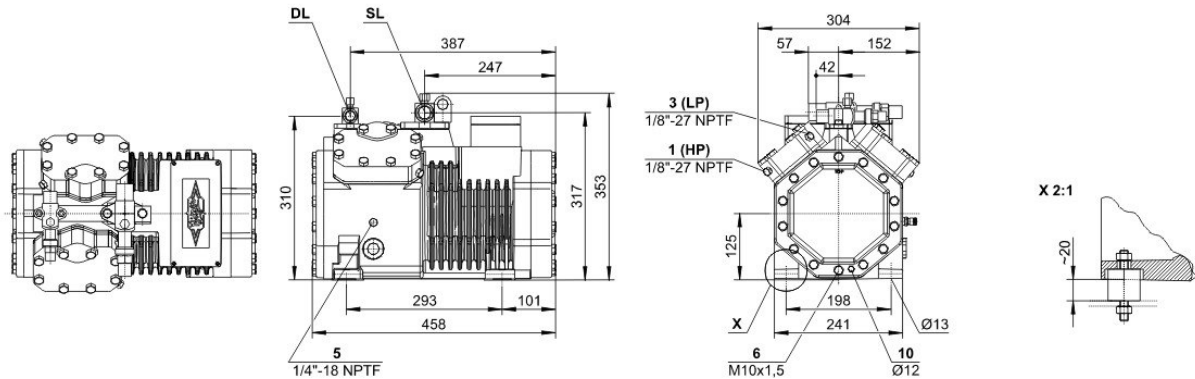
Application Limits 100% Octagon





Technical Data: (4CC-6.2Y)

Dimensions and Connections



Technical Data

Technical Data

Displacement (1450 RPM 50Hz)	32,48 m ³ /h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	39,20 m ³ /h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 55 mm x 39,3 mm
Weight	90,5 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 28 bar
Connection suction line	28 mm - 1 1/8"
Connection discharge line	22 mm - 7/8"
Oil type R134a/R407C/R404A/R507A/R407A/R407F	tc<55°C: BSE32 / tc>55°C: BSE55 (Option)
Oil type R22 (R12/R502)	B5.2 (Standard)
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard)

Motor data

Motor voltage (more on request)	380-420V Y-3-50Hz
Max operating current	15.9 A
Starting current (Rotor locked)	82.4 A
Max. Power input	9,0 kW

Extent of delivery (Standard)

Motor protection	SE-B1
Enclosure class	IP65
Vibration dampers	Standard
Oil charge	2,00 dm ³

Available Options

Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-50% (Option)
Additional fan	Option
Crankcase heater	0..120 W PTC (Option)
Oil level monitoring	OLC-K1 (Option, not for R290/R1270)

Sound measurement

Sound power level (-10°C / 45°C)	72,5 dB(A) @ 50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	76,0 dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	64,5 dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	68,0 dB(A) @ 50Hz



Compressor Selection: Semi-hermetic Reciprocating Compressors

Input Values

Compressor model	(2CC-3.2Y)	Suction gas temperature	20,00 °C
Mode	Refrigeration and Air conditioning	Operating mode	Auto
Refrigerant	R404A	Power supply	400V-3-50Hz
Reference temperature	Dew point temp.	Capacity Control	100%
Liq. subc. (in condenser)	0 K	Useful superheat	100%

Result

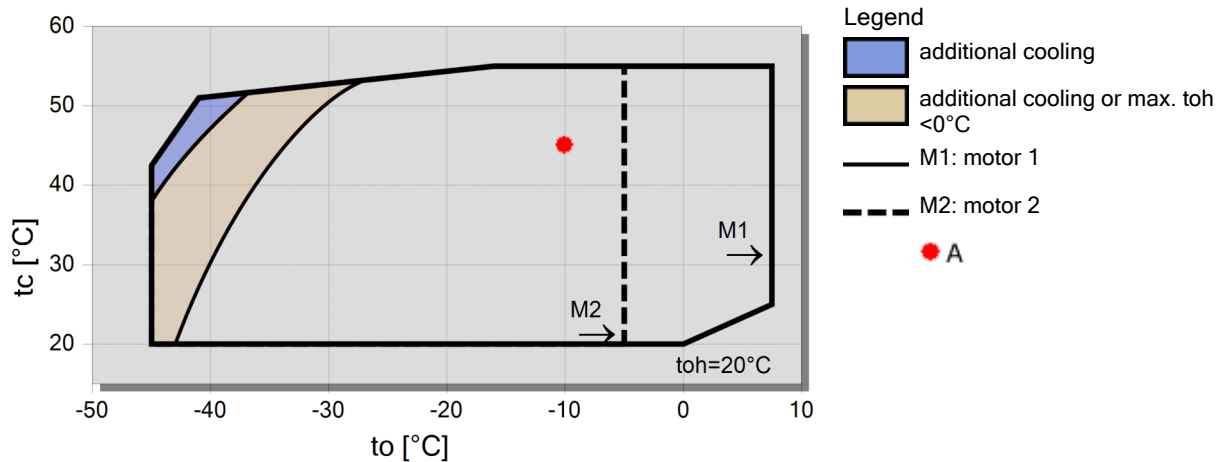
Q [W]	Cooling capacity	COP [-]	COP/EER
Qu* [W]	Evaporator capacity	m [kg/h]	Mass flow
P [kW]	Power input	Op.	Operating mode
I [A]	Current	th [°C]	Discharge gas temp. w/o cooling
Qc [W]	Condenser Capacity		

tc	to	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C	-30°C	-35°C	-40°C
30°C	Q [W]	12468	10290	8404	6779	5384	4193	3184	2334
	Qu* [W]	12468	10290	8404	6779	5384	4193	3184	2334
	P [kW]	3,33	3,15	2,95	2,72	2,48	2,21	1,93	1,64
	I [A]	6,15	5,91	5,64	5,35	5,04	4,72	4,41	4,12
	Qc [W]	15795	13442	11354	9502	7859	6404	5116	3977
	COP [-]	3,75	3,26	2,85	2,49	2,17	1,90	1,65	1,42
	m [kg/h]	313	256	207	166,0	131,1	101,6	76,8	56,1
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	70,7	77,5	85,0	93,1	102,2	112,3	124,1	138,0
40°C	Q [W]	10508	8649	7036	5642	4443	3418	2548	1814
	Qu* [W]	10508	8649	7036	5642	4443	3418	2548	1814
	P [kW]	3,85	3,58	3,29	2,98	2,65	2,32	1,97	1,62
	I [A]	6,88	6,50	6,10	5,68	5,26	4,85	4,45	4,10
	Qc [W]	14363	12232	10326	8621	7096	5734	4518	3434
	COP [-]	2,73	2,41	2,14	1,89	1,67	1,48	1,29	1,12
	m [kg/h]	297	242	195,1	155,2	121,4	92,9	68,9	48,9
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	82,7	89,7	97,4	105,8	115,1	125,6	137,9	0
50°C	Q [W]	8594	7053	5711	4548	3544	2685	1954	1336
	Qu* [W]	8594	7053	5711	4548	3544	2685	1954	1336
	P [kW]	4,35	3,98	3,60	3,21	2,80	2,39	1,98	1,57
	I [A]	7,60	7,07	6,53	5,98	5,45	4,94	4,47	4,06
	Qc [W]	12942	11035	9311	7753	6347	5079	3937	2910
	COP [-]	1,98	1,77	1,59	1,42	1,26	1,12	0,98	0,85
	m [kg/h]	282	228	182,9	144,3	111,6	84,0	60,8	41,4
	Op.	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
	th [°C]	95,2	102,5	110,4	119,2	128,9	0	0	0

-- No calculation possible (see message in single point selection)

*According to EN12900 (20°C suction gas temp., 0K liquid subcooling)

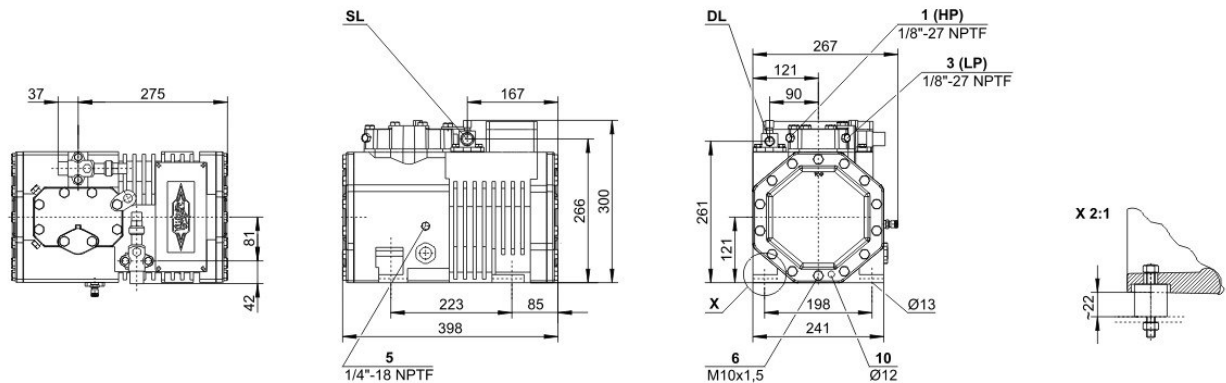
Application Limits 100% Octagon





Technical Data: (2CC-3.2Y)

Dimensions and Connections



Technical Data

Technical Data

Displacement (1450 RPM 50Hz)	16,24 m3/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	19,60 m3/h
No. of cylinder x bore x stroke	2 x 55 mm x 39,3 mm
Weight	70 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 28 bar
Connection suction line	22 mm - 7/8"
Connection discharge line	16 mm - 5/8"
Oil type R134a/R407C/R404A/R507A/R407A/R407F	tc<55°C: BSE32 / tc>55°C: BSE55 (Option)
Oil type R22 (R12/R502)	B5.2 (Standard)
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard)

Motor data

Motor voltage (more on request)	380-420V Y-3-50Hz
Max operating current	8.5 A
Starting current (Rotor locked)	37.0 A
Max. Power input	5,0 kW

Extent of delivery (Standard)

Motor protection	SE-B1
Enclosure class	IP65
Vibration dampers	Standard
Oil charge	1,50 dm ³

Available Options

Additional fan	Option
Crankcase heater	0..120 W PTC (Option)

Sound measurement

Sound power level (-10°C / 45°C)	67,0 dB(A) @ 50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	70,0 dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	59,0 dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	62,0 dB(A) @ 50Hz

Leistungsumrechnung
Temperatur und
Aufstellhöhe

Расчет мощности
в зависимости от температуры
и высоты над уровнем моря

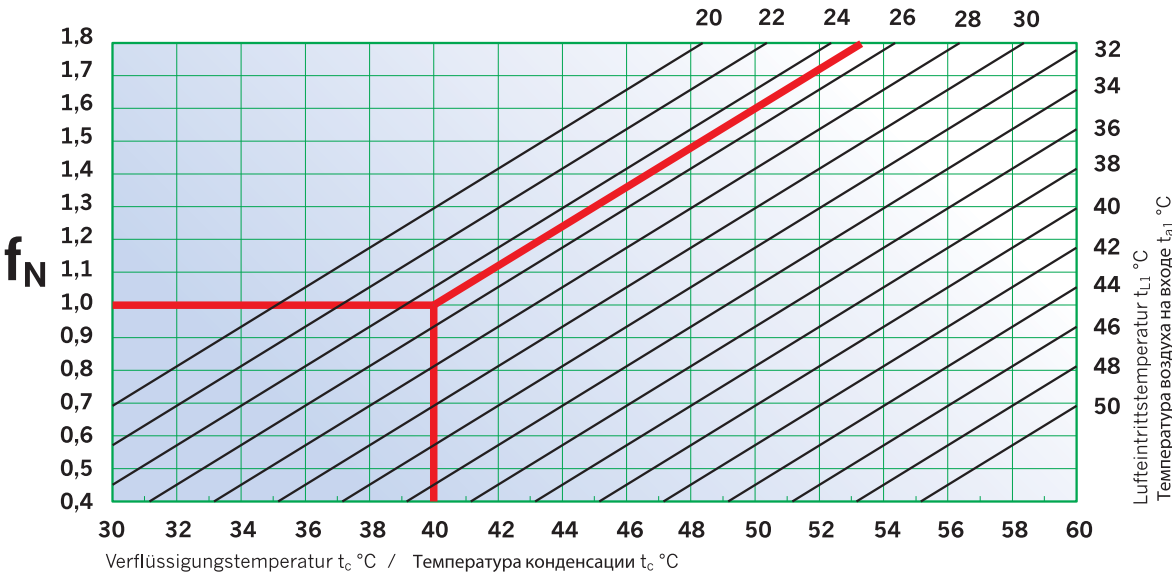
Diagramm zur Bestimmung
der Verflüssiger-Nennleistung
(Katalog) in Abhängigkeit
von t_c und t_L1 bei einer
Heißgasüberhitzung von
Δt_h = 25 K

Q_C = Q_CN · f_N · f_R · f_M · f_H

Q_C = tatsächliche Leistung
Faktoren für f_M und f_R siehe Seite 3
Q_C = фактическая мощность
Коэффициенты для f_M и f_R на стр. 3

Диаграмма для расчета номи-
нальной мощности конденса-
тора в зависимости от t_c и t_L1
при перегреве горячего газа
Δt_h = 25 K

Genauere Daten sind nur durch Be-
rechnung über den Güntner Product
Calculator möglich.
Точные данные можно получить
только при использовании программы
Güntner Product Calculator.



Umrechnung nur näherungsweise.
Einfluß des Druckabfalls kann nur
mit GPC berücksichtigt werden.
Только для приблизительной оценки.
Влияние потерь давления учитывается
только при расчете с помощью
программы GPC.

Q_N (Heißgastemp./ Температура горячего газа, t_c, t_L1, Unterkühlung/ Переохлаждение, H) -> Güntner Product Calculator

Korrekturfaktoren

Поправочные
коэффициенты

Table with 7 columns: Parameter, Symbol, and correction factors for heights 0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500 meters. Rows include height correction (f_H) and fan correction (f_M) for different fan types.

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../...-N...														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{GV}$ Nennleistung Номинал. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	γ	Δ	γ	Δ	γ		Δ / γ	Δ					γ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
045.1A/ 1 ... W	19,8	—	5210	—	0,49	—	D	47	—	4	61	8	40	
045.1C/ 1 ... W	23,1	—	5680	—	0,47	—	C	47	—	6	72	10	54	
045.1A/ 2 ... W	40,8	—	10530	—	0,98	—	D	50	—	9	108	15	83	
045.1C/ 2 ... W	46,2	—	11400	—	0,93	—	C	50	—	9	133	19	111	
045.1A/ 3 ... W	61,1	—	15900	—	1,47	—	D	51	—	13	156	22	126	
045.1C/ 3 ... W	70,6	—	17200	—	1,4	—	C	51	—	18	192	28	167	
050.1A/ 1 ... D*+S	27,1	22,1	7360	5540	0,72	0,52	D / D	49	43	6	82	11	50	
050.1C/ 1 ... D*+S	32,2	26,8	8190	6290	0,69	0,51	C / C	49	43	6	96	16	73	
050.1A/ 2 ... D*+S	55,2	45,0	14870	11220	1,44	1,04	D / D	52	46	12	152	22	104	
050.1C/ 2 ... D*+S	65,1	54,1	16440	12650	1,37	1,01	C / C	51	45	12	179	31	150	
050.1A/ 3 ... D*+S	82,3	68,1	22390	16890	2,15	1,56	D / D	53	47	15	221	32	157	
050.1B/ 3 ... D*+S	89,8	75,0	23790	18150	2,09	1,54	D / C	53	47	15	241	40	191	
050.1C/ 3 ... D*+S	98,6	81,7	24690	19000	2,06	1,52	C / C	53	47	20	261	47	226	
050.1B/ 4 ... D*+S	119,9	100,2	31750	24230	2,78	2,05	D / C	54	48	20	321	53	256	
065.1A/ 1 ... D+S	44,2	36,1	13110	9880	2	1,29	E / E	59	52	10	99	16	66	
065.1B/ 1 ... D+S	49,4	41,0	14140	10780	1,92	1,26	E / D	59	52	10	112	19	81	
065.1C/ 1 ... D+S	53,5	44,9	14830	11410	1,89	1,24	E / D	59	52	10	123	22	96	
065.1A/ 2 ... D+S	88,7	74,0	26540	20020	4	2,58	E / E	62	55	16	184	30	136	
065.1B/ 2 ... D+S	100,1	83,3	28490	21750	3,84	2,51	E / D	61	54	20	207	36	166	
065.1C/ 2 ... D+S	108,1	90,8	29800	22960	3,78	2,48	E / D	61	54	20	230	43	196	
065.1A/ 3 ... D+S	130,5	110,3	39950	30160	6	3,87	E / E	63	56	20	268	46	206	
065.1B/ 3 ... D+S	150,0	125,6	42830	32710	5,76	3,77	E / D	63	56	27	302	56	251	
065.1C/ 3 ... D+S	161,3	136,1	44770	34500	5,67	3,72	E / D	63	56	27	345	66	296	
065.1B/ 4 ... D+S	203,1	168,6	57170	43670	7,68	5,02	E / D	64	57	41	473	73	336	
050.1A/ 2x2 ... D*+S	110,4	90,0	29750	22430	2,87	2,08	D / D	54	48	24	181	54	207	
050.1C/ 2x2 ... D*+S	130,3	108,2	32880	25290	2,75	2,02	C / C	54	48	24	207	69	299	
050.1A/ 2x3 ... D*+S	166,1	137,2	44770	33780	2,15	3,12	B / D	56	50	31	321	72	314	
050.1C/ 2x3 ... D*+S	198,5	164,0	49380	38000	4,12	3,04	C / C	56	50	41	457	101	452	
065.1A/ 2x2 ... D+S	177,3	147,9	53070	40040	8	5,16	E / E	64	57	32	406	71	272	
065.1B/ 2x2 ... D+S	201,7	167,4	56970	43500	7,68	5,02	E / D	64	57	41	452	83	332	
065.1C/ 2x2 ... D+S	217,7	182,6	59600	45910	7,56	4,96	E / D	64	57	41	497	92	393	
065.1A/ 2x3 ... D+S	263,3	222,2	79900	60320	12	7,74	E / E	66	59	41	566	99	412	
065.1B/ 2x3 ... D+S	300,0	251,3	85650	65420	11,52	7,53	E / D	66	59	54	636	116	502	
065.1C/ 2x3 ... D+S	322,6	272,1	89530	69000	11,34	7,44	E / D	66	59	54	713	137	593	
065.1B/ 2x4 ... D+S	406,2	337,3	114340	87350	15,36	10,04	E / D	67	60	82	829	155	672	

D* = Verflüssiger ist auch mit Ventilatoren 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W) lieferbar.
 Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 10.
 D* = Возможна поставка конденсаторов с вентиляторами 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W)
 Технические характеристики на стр. 10

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../...-L...														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\ K$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Y	Δ	Y	Δ	Y		Δ / Y	Δ					Y
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m		kg	l	m²		
045.1A/ 1 ... W	14,6	—	3420	—	0,18	—	B	36	—	4	61	8	40	
045.1C/ 1 ... W	16,8	—	3750	—	0,18	—	B	36	—	6	72	10	54	
045.1A/ 2 ... W	29,9	—	6920	—	0,36	—	B	39	—	9	108	15	83	
045.1C/ 2 ... W	34,1	—	7540	—	0,36	—	B	39	—	9	133	19	111	
045.1A/ 3 ... W	44,7	—	10400	—	0,55	—	B	40	—	13	156	22	126	
045.1C/ 3 ... W	50,9	—	11300	—	0,53	—	B	40	—	18	192	28	167	
050.1A/ 1 ... D*+S	20,4	16,1	4970	3680	0,28	0,18	B / B	39	32	6	82	11	50	
050.1C/ 1 ... D*+S	24,3	19,7	5540	4220	0,28	0,18	B / A	39	32	6	96	16	73	
050.1A/ 2 ... D*+S	41,4	32,9	10040	7460	0,57	0,36	B / B	42	35	12	152	22	104	
050.1C/ 2 ... D*+S	49,1	39,7	11120	8480	0,55	0,35	B / A	41	34	12	179	31	150	
050.1A/ 3 ... D*+S	62,8	50,0	15110	11240	0,85	0,55	B / B	43	36	15	221	32	157	
050.1B/ 3 ... D*+S	68,8	55,6	16080	12140	0,84	0,53	B / B	43	36	15	241	40	191	
050.1C/ 3 ... D*+S	74,0	59,6	16700	12740	0,83	0,53	B / A	43	36	20	261	47	226	
050.1B/ 4 ... D*+S	92,0	74,4	21460	16210	1,12	0,71	B / B	44	37	20	321	53	256	
065.1A/ 1 ... D*+S	32,0	26,0	8410	6390	0,69	0,44	C / C	47	41	10	99	16	66	
065.1B/ 1 ... D*+S	36,2	29,6	9090	6990	0,67	0,43	C / C	47	41	10	112	19	81	
065.1C/ 1 ... D*+S	39,4	32,5	9550	7420	0,65	0,42	C / B	47	41	10	123	22	96	
065.1A/ 2 ... D*+S	66,0	53,7	17020	12950	1,38	0,88	C / C	50	44	16	184	30	136	
065.1B/ 2 ... D*+S	73,3	60,0	18320	14110	1,34	0,86	C / C	49	43	20	207	36	166	
065.1C/ 2 ... D*+S	79,6	65,6	19190	14920	1,3	0,85	C / B	49	43	20	230	43	196	
065.1A/ 3 ... D*+S	99,1	81,6	25630	19510	2,07	1,33	C / C	51	45	20	268	46	206	
065.1B/ 3 ... D*+S	111,1	91,5	27540	21220	2,01	1,3	C / B	51	45	27	302	56	251	
065.1C/ 3 ... D*+S	120,1	99,1	28830	22420	1,95	1,27	C / B	51	45	27	345	66	296	
065.1B/ 4 ... D*+S	148,2	121,3	36760	28330	2,68	1,73	C / B	52	46	41	473	73	336	
050.1A/ 2x2 ... D*+S	82,8	65,8	20080	14930	1,14	0,73	B / B	44	37	24	181	54	207	
050.1C/ 2x2 ... D*+S	98,2	79,4	22240	16960	1,1	0,7	B / A	44	37	24	207	69	299	
050.1A/ 2x3 ... D*+S	126,2	100,4	30220	22480	1,7	1,09	B / B	46	39	31	321	72	314	
050.1C/ 2x3 ... D*+S	148,3	119,4	33400	25490	1,66	1,06	B / A	46	39	41	457	101	452	
065.1A/ 2x2 ... D*+S	132,0	107,5	34040	25910	2,76	1,77	C / C	52	46	32	406	71	272	
065.1B/ 2x2 ... D*+S	147,2	120,4	36630	28210	2,68	1,73	C / C	52	46	41	452	83	332	
065.1C/ 2x2 ... D*+S	159,8	131,5	38390	29840	2,6	1,7	C / B	52	46	41	497	92	393	
065.1A/ 2x3 ... D*+S	199,4	163,8	51260	39030	4,14	2,65	C / C	54	48	41	566	99	412	
065.1B/ 2x3 ... D*+S	222,3	183,1	55080	42440	4,02	2,59	C / B	54	48	54	636	116	502	
065.1C/ 2x3 ... D*+S	240,3	198,3	57670	44850	3,9	2,54	C / B	54	48	54	713	137	593	
065.1B/ 2x4 ... D*+S	296,4	242,5	73520	56660	5,36	3,46	C / B	55	49	82	829	155	672	

D* = Verflüssiger ist auch mit Ventilatoren 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W) lieferbar.

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 10.

D* = Возможна поставка конденсаторов с вентиляторами 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W)

Технические характеристики на стр. 10

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../ ...-S...														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{GV}$ Nennleistung Номинал. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	γ	Δ	γ	Δ	γ		Δ / γ	Δ					γ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
045.1A/ 1 ... W	11,7	—	2570	—	0,12	—	B	31	—	4	61	8	40	
045.1C/ 1 ... W	13,6	—	2890	—	0,12	—	A	31	—	6	72	10	54	
045.1A/ 2 ... W	23,8	—	5210	—	0,24	—	B	34	—	9	108	15	83	
045.1C/ 2 ... W	27,8	—	5830	—	0,23	—	A	34	—	9	133	19	111	
045.1A/ 3 ... W	35,8	—	7850	—	0,35	—	B	35	—	13	156	23	126	
045.1C/ 3 ... W	41,4	—	8770	—	0,35	—	A	35	—	18	192	30	167	
050.1A/ 1 ... D*+S	16,0	13,4	3650	2920	0,13	0,09	A / A	31	27	6	82	11	50	
050.1C/ 1 ... D*+S	19,2	16,1	4080	3310	0,13	0,08	A / A	31	27	6	96	16	73	
050.1A/ 2 ... D*+S	32,6	27,3	7390	5920	0,26	0,17	A / A	34	30	12	152	22	104	
050.1C/ 2 ... D*+S	38,6	32,5	8190	6640	0,26	0,17	A / A	33	29	12	179	31	150	
050.1A/ 3 ... D*+S	49,6	41,5	11120	8910	0,4	0,26	A / A	35	31	15	221	32	157	
050.1B/ 3 ... D*+S	54,6	45,9	11850	9560	0,39	0,26	A / A	35	31	15	241	40	191	
050.1C/ 3 ... D*+S	58,0	48,8	12300	9980	0,38	0,25	A / A	35	31	20	261	47	226	
050.1B/ 4 ... D*+S	72,9	61,3	15810	12770	0,52	0,34	A / A	36	32	20	321	53	256	
065.1A/ 1 ... D*+S	25,2	20,2	6150	4650	0,36	0,23	B / B	40	33	10	99	16	66	
065.1B/ 1 ... D*+S	28,4	23,1	6640	5100	0,35	0,23	B / B	40	33	10	112	19	81	
065.1C/ 1 ... D*+S	30,9	25,2	6980	5420	0,34	0,22	B / A	40	33	10	123	22	96	
065.1A/ 2 ... D*+S	52,1	42,0	12440	9440	0,72	0,46	B / B	43	36	16	184	30	136	
065.1B/ 2 ... D*+S	57,9	46,7	13390	10290	0,7	0,45	B / B	42	35	20	207	36	166	
065.1C/ 2 ... D*+S	62,5	51,0	14040	10910	0,68	0,45	B / A	42	35	20	230	43	196	
065.1A/ 3 ... D*+S	79,2	63,9	18740	14220	1,07	0,69	B / B	44	37	20	268	46	206	
065.1B/ 3 ... D*+S	87,5	71,0	20130	15490	1,05	0,68	B / B	44	37	27	302	56	251	
065.1C/ 3 ... D*+S	94,5	77,1	21090	16390	1,02	0,67	B / A	44	37	27	345	66	296	
065.1B/ 4 ... D*+S	116,8	94,3	26870	20680	1,4	0,9	B / B	45	38	41	473	73	336	
050.1A/ 2x2 ... D*+S	65,2	54,6	14780	11840	0,53	0,35	A / A	36	32	24	181	54	207	
050.1C/ 2x2 ... D*+S	77,2	65,0	16380	13290	0,51	0,34	A / A	36	32	24	207	69	299	
050.1A/ 2x3 ... D*+S	99,6	83,3	22250	17830	0,79	0,52	A / A	38	34	31	321	72	314	
050.1C/ 2x3 ... D*+S	116,1	97,7	24600	19960	0,77	0,34	A / A	38	34	41	457	101	452	
065.1A/ 2x2 ... D*+S	104,2	83,9	24890	18870	1,43	0,92	B / B	45	38	32	406	71	272	
065.1B/ 2x2 ... D*+S	115,5	93,6	26770	20590	1,4	0,9	B / B	45	38	41	452	83	332	
065.1C/ 2x2 ... D*+S	125,3	102,1	28070	21810	1,36	0,89	B / A	45	38	41	497	92	393	
065.1A/ 2x3 ... D*+S	158,9	128,0	37470	28430	2,15	1,38	B / B	47	40	41	566	99	412	
065.1B/ 2x3 ... D*+S	174,9	141,9	40260	30970	2,1	1,35	B / B	47	40	54	636	116	502	
065.1C/ 2x3 ... D*+S	188,9	154,2	42170	32780	2,05	1,34	B / A	47	40	54	713	137	593	
065.1B/ 2x4 ... D*+S	233,7	188,6	53740	41350	2,8	1,8	B / B	48	41	82	829	155	672	

D* = Verflüssiger ist auch mit Ventilatoren 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W) lieferbar.
 Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 10.
 D* = Возможна поставка конденсаторов с вентиляторами 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W)
 Технические характеристики на стр. 10

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../...-E...														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Y	Δ	Y	Δ	Y		Δ / Y	Δ					Y
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	

050.1A/ 1 ... D+S	13,8	8,7	3040	1750	0,09	0,04	A / A	28	16	6	82	11	50
050.1C/ 1 ... D+S	16,8	10,5	3470	2010	0,08	0,04	A / A	28	16	6	96	16	73
050.1A/ 2 ... D+S	28,2	17,7	6160	3540	0,17	0,08	A / A	31	19	12	152	22	104
050.1C/ 2 ... D+S	33,9	21,2	6980	4040	0,17	0,08	A / A	30	18	12	179	31	150
050.1A/ 3 ... D+S	42,9	27,0	9280	5330	0,26	0,13	A / A	32	20	15	221	32	157
050.1B/ 3 ... D+S	47,6	29,9	10010	5770	0,26	0,12	A / A	32	20	15	241	40	191
050.1C/ 3 ... D+S	50,8	31,8	10480	6080	0,25	0,12	A / A	32	20	20	261	47	226
050.1B/ 4 ... D+S	63,6	40,0	13360	7700	0,34	0,16	A / A	33	21	20	321	53	256
065.1A/ 1 ... D+S	22,4	15,4	5300	3320	0,24	0,12	B / A	36	24	10	99	16	66
065.1B/ 1 ... D+S	25,4	17,6	5770	3670	0,24	0,12	B / A	36	24	10	112	19	81
065.1C/ 1 ... D+S	27,8	19,3	6110	3930	0,23	0,12	A / A	36	24	10	123	22	96
065.1A/ 2 ... D+S	46,5	31,8	10740	6730	0,49	0,24	B / A	39	27	16	184	30	136
065.1B/ 2 ... D+S	51,6	35,6	11640	7420	0,48	0,24	B / A	38	26	20	207	36	166
065.1C/ 2 ... D+S	56,1	39,0	12280	7910	0,47	0,24	A / A	38	26	20	230	43	196
065.1A/ 3 ... D+S	70,7	48,6	16180	10150	0,73	0,36	B / A	40	28	20	268	46	206
065.1B/ 3 ... D+S	78,3	54,1	17510	11160	0,71	0,36	B / A	40	28	27	302	56	251
065.1C/ 3 ... D+S	84,9	59,0	18450	11900	0,7	0,35	A / A	40	28	27	345	66	296
065.1B/ 4 ... D+S	104,1	71,9	23380	14910	0,95	0,48	B / A	41	29	41	473	73	336
050.1A/ 2x2 ... D+S	56,4	35,4	12320	7080	0,34	0,17	A / A	33	21	24	181	54	207
050.1C/ 2x2 ... D+S	67,7	42,5	13960	8090	0,34	0,16	A / A	33	21	24	207	69	299
050.1A/ 2x3 ... D+S	86,0	54,0	18560	10660	0,51	0,25	A / A	35	23	31	321	72	314
050.1C/ 2x3 ... D+S	101,8	63,7	20970	12150	0,5	0,25	A / A	35	23	41	457	101	452
065.1A/ 2x2 ... D+S	93,0	63,7	21480	13470	0,98	0,48	B / A	41	29	32	406	71	272
065.1B/ 2x2 ... D+S	103,5	71,3	23290	14830	0,95	0,48	B / A	41	29	41	452	83	332
065.1C/ 2x2 ... D+S	112,5	78,1	24560	15830	0,93	0,47	A / A	41	29	41	497	92	393
065.1A/ 2x3 ... D+S	141,8	97,3	32350	20300	1,46	0,72	B / A	43	31	41	566	99	412
065.1B/ 2x3 ... D+S	156,6	108,2	35020	22320	1,43	0,72	B / A	43	31	54	636	116	502
065.1C/ 2x3 ... D+S	169,9	118,0	36910	23800	1,4	0,71	A / A	43	31	54	713	137	593
065.1B/ 2x4 ... D+S	208,2	143,7	46760	29810	1,9	0,96	B / A	44	32	82	829	155	672

D* = Verflüssiger ist auch mit Ventilatoren 1~ 230 V 50 Hz (GVH/ V ... W) lieferbar.

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 10.

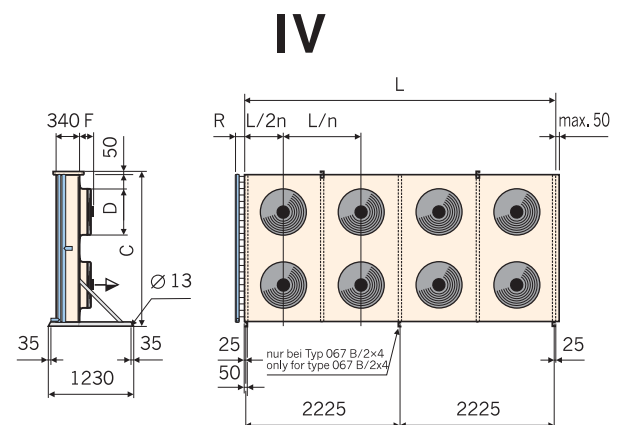
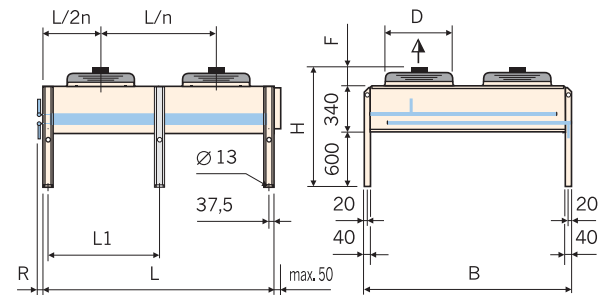
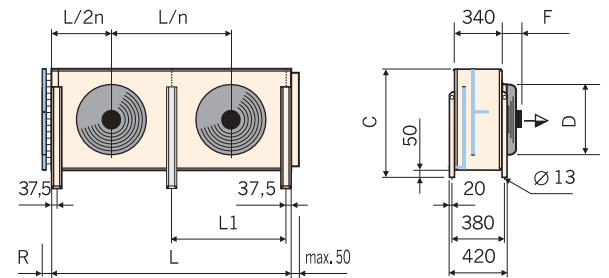
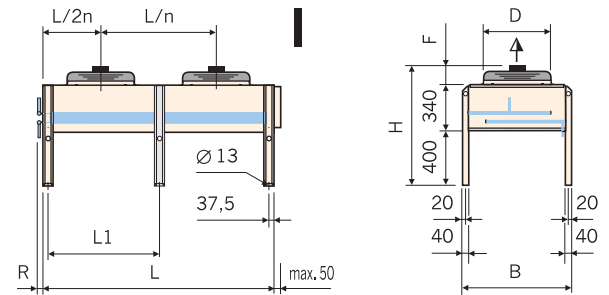
D* = Возможна поставка конденсаторов с вентиляторами 1~ 230 V 50 Hz (GVH/V ... W)

Технические характеристики на стр. 10

Abmessungen GVH / GVV Ausführungen

Размеры GVH / GVV Исполнение

Größe Типоразмер	Abmessungen Размеры								Anzahl der Füße Количество опорных ножек	Ausführung Исполнение
	L	GVH				GVV				
		B	H	L1	R	L1	C	R1		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
045.1A/1	850	795	895	—	90	—	775	—	4	I / II
045.1C/1	1125	795	895	—	90	—	775	—	4	I / II
045.1A/2	1700	795	895	—	100	—	775	—	4	I / II
045.1C/2	2250	795	895	—	100	—	775	—	4	I / II
045.1A/3	2550	795	895	—	100	—	775	—	4	I / II
045.1C/3	3375	795	895	—	100	—	775	—	4	I / II
050.1A/1	925	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1C/1	1325	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1A/2	1850	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1C/2	2650	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1A/3	2775	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1B/3	3375	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1C/3	3975	895	950	—	100	—	875	—	4	I / II
050.1B/4	4500	895	950	2215	120	2215	875	2215	6	I / II
065.1A/1	925	1145	950	—	100	—	1125	—	4	I / II
065.1B/1	1125	1145	950	—	100	—	1125	—	4	I / II
065.1C/1	1325	1145	950	—	100	—	1125	—	4	I / II
065.1A/2	1850	1145	950	—	110	—	1125	—	4	I / II
065.1B/2	2250	1145	950	—	110	—	1125	—	4	I / II
065.1C/2	2650	1145	950	—	110	—	1125	—	4	I / II
065.1A/3	2775	1145	950	—	120	—	1125	—	4	I / II
065.1B/3	3375	1145	950	—	120	—	1125	—	4	I / II
065.1C/3	3975	1145	950	—	130	—	1125	—	4	I / II
065.1B/4	4500	1145	950	—	130	—	1125	—	6	I / II
050.1A/ 2x2	1850	1695	1150	—	130	—	1725	—	4	III / IV
050.1C/ 2x2	2650	1695	1150	—	130	—	1725	—	4	III / IV
050.1A/ 2x3	2775	1695	1150	—	130	—	1725	—	4	III / IV
050.1C/ 2x3	3975	1695	1150	2215	130	2215	1725	2215	4	III / IV
065.1A/ 2x2	1850	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1B/ 2x2	2250	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1C/ 2x2	2650	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1A/ 2x3	2775	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1B/ 2x3	3375	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1C/ 2x3	3975	2195	1150	—	130	—	2225	—	4	III / IV
065.1B/ 2x4	4500	2195	1150	2215	130	2215	2225	2215	6	III / IV



n = Anzahl Ventilatoren
n = Количество вентиляторов

bei gegenüberliegenden Anschlüssen:
при подключении с обеих сторон:

Maß
размер „S“ = „R“
„S“ = „R“

Bei Schwingmetallfüßen vergrößern sich die Aufstellmaße „H“ und „C“
При наличии антивибрационных опор размеры „H“ и „C“ увеличиваются

Ventilatorabmessungen „D“ und „F“ siehe Tabelle Seite 10
Размеры вентиляторов „D“ и „F“ смотри в таблице на стр. 10

Ventilatordaten Drehzahlregelung

Технические параметры вентиляторов Регулирование скорости вращения

Ventilatorabmessungen

Размеры вентиляторов

Typ Типоразмер	Abmessungen Размеры	
	D	F
	mm	mm
GVH/ V 045 ... / ... N bis / до S	450	150
GVH/ V 050 ... / ... N bis / до E	500	200
GVH/ V 065 ... / ... N bis / до E	650	210

Technische Daten je Ventilator

Технические данные вентиляторов

Typ Типоразмер	Spannung / Frequenz / Anzahl Phase Напряжение / Частота / Количество фаз	Drehzahl Скорость вращения	Stromstärke Сила тока	el. Leistung эл. мощность	Schall- leistungspegel Уровень звуковой мощности
		min ⁻¹	A	P _{el} kW	L _{wa} dB(A)
GVH/ V 045 ... / ... -NW	230 V / 50 Hz / 1~	1360	2,2	0,475	78
GVH/ V 045 ... / ... -LW	230 V / 50 Hz / 1~	900	0,8	0,165	68
GVH/ V 045 ... / ... -SW	230 V / 50 Hz / 1~	780	0,51	0,115	62
GVH/ V 050 ... / ... -ND	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	1340	1,35	0,78	81
GVH/ V 050 ... / ... -NS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	1000	0,94	0,55	75
GVH/ V 050 ... / ... -NW	230 V / 50 Hz / 1~	1250	3,4	0,78	80
GVH/ V 050 ... / ... -LD	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	870	0,7	0,28	70
GVH/ V 050 ... / ... -LS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	610	0,33	0,14	63
GVH/ V 050 ... / ... -LW	230 V / 50 Hz / 1~	890	1,25	0,29	70
GVH/ V 050 ... / ... -SD	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	670	0,31	0,13	62
GVH/ V 050 ... / ... -SS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	530	0,15	0,09	58
GVH/ V 050 ... / ... -SW	230 V / 50 Hz / 1~	650	0,65	0,14	61
GVH/ V 050 ... / ... -ED	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	560	0,19	0,1	59
GVH/ V 050 ... / ... -ES	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	340	0,09	0,05	47
GVH/ V 065 ... / ... -ND	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	1340	4,3	2,2	90
GVH/ V 065 ... / ... -NS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	1000	2,5	1,3	83
GVH/ V 065 ... / ... -LD	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	870	1,5	0,76	78
GVH/ V 065 ... / ... -LS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	650	0,81	0,47	72
GVH/ V 065 ... / ... -LW	230 V / 50 Hz / 1~	870	3,4	0,7	78
GVH/ V 065 ... / ... -SD	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	650	0,78	0,34	70
GVH/ V 065 ... / ... -SS	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	490	0,39	0,2	64
GVH/ V 065 ... / ... -SW	230 V / 50 Hz / 1~	680	1,75	0,4	71
GVH/ V 065 ... / ... -ED	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	560	0,51	0,26	67
GVH/ V 065 ... / ... -ES	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	350	0,23	0,12	55
GVH/ V 065 ... / ... -EW	230 V / 50 Hz / 1~	550	1,2	0,25	67

Drehzahlregelung Schaltschränke

Регулирование скорости Распределительные шкафы

Drehzahlregler und Schaltschränke finden Sie im Güntner Katalog, Register 12 und im Güntner Product Calculator, GPC.

Регуляторы скорости вращения и распределительные шкафы найдете в каталоге Güntner, регистр 12, а также в Güntner Product Calculator, GPC.



Anschlüsse Zubehör

Подключения Комплектующие

Anschlüsse

Подсоединения

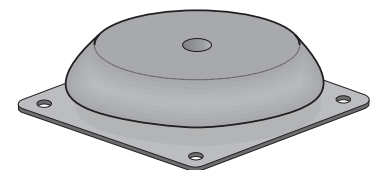
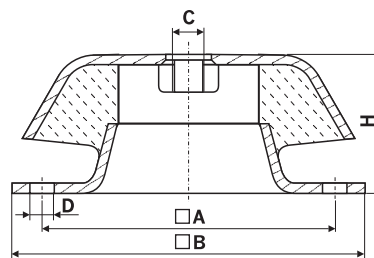
Standard-Anschlusssystem		
Стандартная система подсоединений		
Verflüssiger- leistung	Eintritt	Austritt
Мощность конденсатора	Вход	Выход
kW	Ø mm	Ø mm
0 – 18	16	16
18 – 24	18	18
24 – 37	22	22
37 – 58	28	28
58 – 95	35	35
95 – 142	42	42

Standard-Anschlusssystem		
Стандартная система подсоединений		
Verflüssiger- leistung	Eintritt	Austritt
Мощность конденсатора	Вход	Выход
kW	Ø mm	Ø mm
142 – 233	54	54
233 – 324	64	64
324 – 471	76	76
471 – 640	89	89
640 – 942	2 × 76	2 × 76
942 – 1280	2 × 89	2 × 89

Schwingmetallfüße (Zubehör)

Антивибрационные опоры (комплектующие)

Typ	Belastung	H	A	B	C	D
Тип	Нагрузка					
		mm	mm	mm	mm	mm
SMA 1	bis / до 350 kg	40	88	108	M12	9
SMA 2	350 bis / до 500 kg	40	88	108	M12	9
SMA 3	500 bis / до 700 kg	50	132	168	M16	13
SMA 4	700 bis / до 1000 kg	50	132	168	M16	13



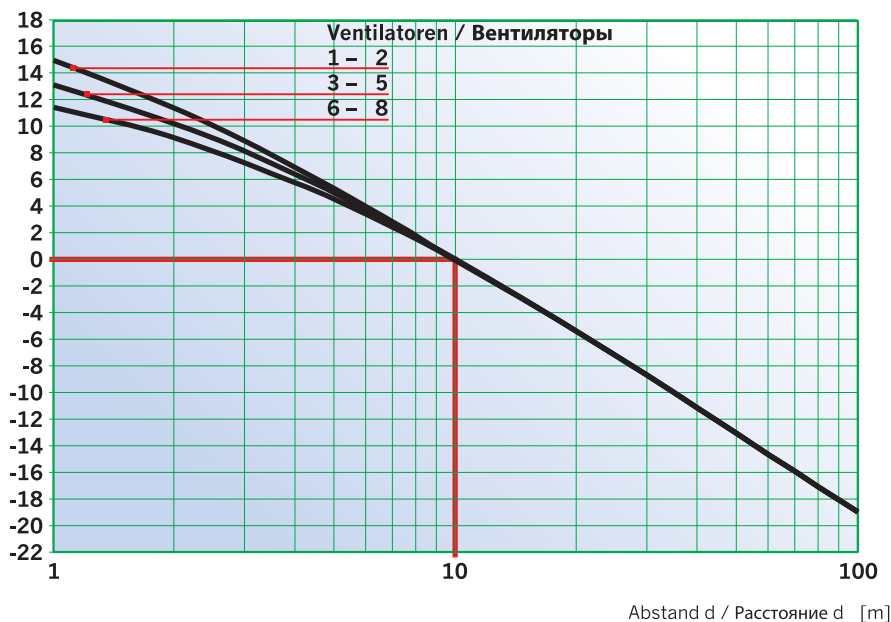
Schallangaben

Указания по шуму

Zur Ermittlung des Schalldruckpegels sind die Schallleistungen der einzelnen Ventilatoren entsprechend der räumlichen Anordnung zu Grunde zu legen und die Schallausbreitung unter Berücksichtigung der örtlichen und räumlichen Verhältnisse zu bestimmen. Schalt-, Anlauf- und Regelgeräusche sind nicht berücksichtigt.

Для расчета уровня звукового давления за основу берется звуковая мощность одного вентилятора и рассчитывается распространение звука с учетом общего количества вентиляторов, их расположения, местных и пространственных условий. Шум от включения, изменения скорости и типа регулирования не учитываются.

Ventilator Тип вентилятора	Drehzahl Скорость		Schallleistungspegel L_{wa} — pro Oktave — pro Ventilator Уровень звуковой мощности L_{wa} — по октавам — на вентилятор																L_{wa} total общий	
			63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		
450 N	1365	–	50	–	60	–	68	–	71	–	75	–	71	–	64	–	55	–	78	–
450 L	900	–	46	–	56	–	59	–	62	–	64	–	60	–	52	–	43	–	67	–
450 S	700	–	38	–	49	–	53	–	57	–	57	–	53	–	45	–	34	–	62	–
500 N	1340	1000	42	39	69	58	68	62	72	67	76	70	74	67	68	61	58	51	80	74
500 L	890	690	36	44	54	49	59	54	62	57	65	59	64	56	56	49	45	38	70	63
500 S	680	530	44	38	47	45	52	48	55	51	57	52	54	48	46	41	36	33	62	58
500 E	580	350	41	33	45	39	49	39	52	41	53	39	49	37	42	33	33	27	59	47
650 N	1340	1000	65	58	77	67	79	75	85	78	85	78	84	76	78	69	65	57	90	83
650 L	870	650	56	50	62	59	71	65	72	65	74	68	71	64	64	58	51	44	78	72
650 S	650	490	50	42	58	52	64	57	63	58	66	60	62	54	54	46	40	9	71	64
650 E	560	350	47	43	54	46	61	48	61	50	63	50	58	45	50	35	36	9	67	55

 ΔL_{PA} [dB(A)]

Der angegebene Schalldruckpegel ist der (nach EN 13487) rechnerisch ermittelte Schalldruckpegel auf einer zur Referenz umhüllenden in 10 m Abstand parallelen Quaderfläche. Das Nomogramm zur Bestimmung der Schalldruckpegeländerung ΔL_{PA} basiert auf der Änderung des Abstandes d eines quaderförmig umhüllenden Bereiches zu der referenzumhüllenden Quaderfläche. (Standardverfahren zur Berechnung des Schalldruckpegels; Anhang C; EN 13487)

Указанный уровень звукового давления основан на расчете (в соответствии с EN 13478) уровня звукового давления на поверхности прямоугольного параллелепипеда (кубоида), который находится на расстоянии 10 м от прибора и параллелен соответствующей огибающей источника звука.

Номаграмма для определения разницы в уровне звукового давления основана на изменении расстояния ΔL_{PA} кубоидной поверхности относительно соответствующей огибающей. (стандартная процедура для расчета уровня звукового давления изложена в Приложении C, EN 13487)

Summierung der Schallleistungen bei mehreren Ventilatoren. Суммарная звуковая мощность в случае нескольких вентиляторов.						
Anzahl der Ventilatoren Количество вентиляторов	2	3	4	5	6	8
Schallzunahme Δ dB Увеличение мощности шума	3	5	6	7	8	9

Leistungstabellen

für Temperaturbedingungen
nach Eurovent

Gewichte und Maße

Таблица подбора

по производительности для
температурных условий по Eurovent

Вес и размер

GVH/ V .../...-N... - 1 reihig - 1 ряд

Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ				
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²
080.3A/ 1	76,6	63,9	19000	14700	1,7	1,1	D / C	48	41	11	314	33	245
080.3B/ 1	85,1	71,2	20300	15800	1,7	1,1	C / C	48	41	11	352	39	296
080.3A/ 2	156	129	38000	29400	3,5	2,3	D / C	51	44	22	526	65	490
080.3B/ 2	173	142	40600	31600	3,4	2,3	C / C	51	44	33	603	77	593
080.3A/ 3	237	196	57000	44100	5,2	3,4	C / C	53	46	33	711	95	735
080.3B/ 3	262	217	60900	47400	5,1	3,4	C / C	53	46	33	819	113	889
080.3A/ 4	314	259	76000	58800	6,9	4,6	C / C	54	47	66	939	126	979
080.3B/ 4	351	289	81200	63200	6,8	4,6	C / C	53	46	66	1088	151	1186
080.3A/ 5	399	328	95000	73500	8,7	5,7	C / C	54	47	66	1182	155	1224
080.3B/ 5	443	364	101500	79000	8,6	5,7	C / C	54	47	66	1379	186	1482
080.3A/ 6	482	397	114000	88200	10,4	6,8	C / C	55	48	66	1409	187	1469
080.3C/ 1	90,2	74,8	21000	16300	1,7	1,1	C / C	48	41	15	365	47	334
080.3D/ 1	97,9	81,7	21800	17200	1,7	1,1	C / B	48	41	15	412	55	404
080.3C/ 2	182	149	42000	32600	3,4	2,3	C / C	51	44	30	619	88	668
080.3D/ 2	197	163	43600	34400	3,3	2,2	C / B	51	44	30	712	105	808
080.3C/ 3	276	227	63000	48900	5,1	3,4	C / C	53	46	45	848	130	1002
080.3D/ 3	298	247	65400	51600	5	3,4	C / B	52	45	45	981	155	1212
080.3C/ 4	370	304	84000	65200	6,8	4,5	C / C	54	47	45	1123	172	1335
080.3D/ 4	397	328	87200	68800	6,7	4,5	C / B	53	46	90	1302	206	1617
080.3C/ 5	464	380	105000	81500	8,5	5,7	C / C	54	47	90	1409	216	1669
080.3D/ 5	502	415	109000	86000	8,4	5,6	C / B	54	47	90	1650	257	2021
080.3C/ 6	561	459	126000	97800	10,1	6,8	C / C	55	48	90	1685	255	2003
090.2A/ 1	97,2	85,9	27600	22600	3,6	2,4	E / D	57	51	11	336	34	245
090.2B/ 1	109	92,3	29800	23600	3,5	2,4	D / D	57	51	22	374	40	296
090.2A/ 2	201	176	55200	45200	7,2	4,8	E / D	60	54	22	571	65	490
090.2B/ 2	227	193	59600	47200	7,1	4,7	D / D	60	54	33	647	79	593
090.2A/ 3	306	268	82800	67800	10,7	7,2	E / D	62	56	33	778	95	735
090.2B/ 3	342	289	89400	70800	10,6	7,1	D / D	61	55	66	886	116	889
090.2A/ 4	412	358	110400	90400	14,3	9,6	E / D	63	57	66	1029	126	979
090.2B/ 4	465	393	119200	94400	14,2	9,5	D / D	62	56	66	1177	154	1186
090.2A/ 5	521	453	138000	113000	17,9	12,0	E / D	63	57	66	1294	158	1224
090.2B/ 5	585	496	149000	118000	17,7	11,9	D / D	63	57	66	1490	189	1482
090.2A/ 6	626	546	165600	135600	21,5	14,4	E / D	64	58	66	1543	184	1469
090.2C/ 1	118	102	31000	24800	3,5	2,4	D / D	57	51	15	388	47	334
090.2D/ 1	130	112	32500	26200	3,5	2,3	D / C	57	51	18	434	55	404
090.2C/ 2	241	206	62000	49600	7,1	4,7	D / D	60	54	30	663	91	668
090.2D/ 2	265	226	65000	52400	7	4,6	D / C	60	54	45	757	107	808
090.2C/ 3	367	313	93000	74400	10,6	7,1	D / D	62	56	45	915	133	1002
090.2D/ 3	401	344	97500	78600	10,6	6,9	D / C	61	55	45	1048	158	1212
090.2C/ 4	490	416	124000	99200	14,2	9,4	D / D	63	57	90	1212	177	1335
090.2D/ 4	541	459	130000	104800	14,1	9,2	D / C	62	56	90	1391	210	1617
090.2C/ 5	620	527	155000	124000	17,7	11,8	D / D	63	57	90	1520	216	1669
090.2D/ 5	680	579	162500	131000	17,6	11,5	D / C	63	57	90	1761	253	2021
090.2C/ 6	747	636	186000	148800	21,2	14,2	D / D	64	58	90	1819	251	2003
100.2A/ 1	83,9	69,4	22500	17000	2,2	1,5	D / C	55	50	17	314	33	245
100.2B/ 1	97,7	81,7	25250	19500	2,1	1,5	C / C	55	50	17	352	40	296
100.2A/ 2	175	144	45000	34000	4,4	3,0	D / C	58	53	22	526	65	490
100.2B/ 2	203	167	50500	39000	4,3	3,0	C / C	58	53	33	603	77	593
100.2A/ 3	267	218	67500	51000	6,5	4,4	D / C	60	55	33	711	95	735
100.2B/ 3	304	250	75750	58500	6,4	4,4	C / C	60	55	66	819	113	889
100.2A/ 4	357	290	90000	68000	8,7	5,9	D / C	61	56	66	939	126	979
100.2B/ 4	413	341	101000	78000	8,5	5,9	C / C	60	55	66	1088	151	1186
100.2A/ 5	451	367	112500	85000	10,9	7,4	D / C	61	56	66	1182	155	1224
100.2B/ 5	520	430	126250	97500	10,7	7,4	C / C	61	56	66	1379	189	1482
100.2A/ 6	544	444	135000	102000	13,1	8,9	D / C	62	57	66	1409	187	1469
100.2C/ 1	106	88,8	26500	20500	2,1	1,5	C / C	55	50	15	388	47	334
100.2D/ 1	117	98,7	28500	22500	2,1	1,5	C / C	55	50	23	434	55	404
100.2C/ 2	215	178	53000	41000	4,2	2,9	C / C	58	53	30	663	88	668
100.2D/ 2	240	201	57000	45000	4,2	2,9	C / C	58	53	45	757	107	808
100.2C/ 3	328	271	79500	61500	6,3	4,4	C / C	60	55	45	915	133	1002
100.2D/ 3	360	300	85500	67500	6,3	4,4	C / C	59	54	90	1048	158	1212
100.2C/ 4	437	359	106000	82000	8,4	5,9	C / C	61	56	90	1212	172	1335
100.2D/ 4	490	407	114000	90000	8,4	5,8	C / B	60	55	90	1391	210	1617
100.2C/ 5	554	455	132500	102500	10,6	7,4	C / C	61	56	90	1520	216	1669
100.2D/ 5	618	514	142500	112500	10,5	7,3	C / B	61	56	90	1761	257	2021
100.2C/ 6	669	551	159000	123000	12,7	8,8	C / C	62	57	90	1819	251	2003

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 28 / Технические характеристики на стр. 28

Leistungstabellen

für Temperaturbedingungen
nach Eurovent

Gewichte und Maße

Таблица подбора

по производительности для
температурных условий по Eurovent

Вес и размер

GVH/ V .../...-M... - 1 reihig - 1 ряд

Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ					Υ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW			dB(A)10m					
080.3A/1	70,2	51,4	16700	11000	1,4	0,7	C / B	45	35	11	314	33	245	
080.3B/1	78,0	57,2	17900	11900	1,4	0,7	C / B	45	35	11	352	39	296	
080.3A/2	142	103	33400	22000	2,9	1,5	C / B	48	38	22	526	65	490	
080.3B/2	158	114	35800	23800	2,8	1,4	C / B	48	38	22	603	77	593	
080.3A/3	216	155	50100	33000	4,3	2,2	C / B	50	40	33	711	95	735	
080.3B/3	239	173	53700	35700	4,3	2,2	C / B	50	40	33	819	113	889	
080.3A/4	285	206	66800	44000	5,7	2,9	C / B	51	41	66	939	126	979	
080.3B/4	319	230	71600	47600	5,7	2,9	C / B	50	40	66	1088	151	1186	
080.3A/5	362	260	83500	55000	7,2	3,7	C / B	51	41	66	1182	155	1224	
080.3B/5	402	290	89500	59500	7,1	3,6	C / B	51	41	66	1379	186	1482	
080.3A/6	438	315	100200	66000	8,6	4,4	C / B	52	42	66	1409	187	1469	
080.3C/1	82,6	60,2	18600	12400	1,4	0,7	C / B	45	35	15	365	47	334	
080.3D/1	89,6	65,2	19400	13000	1,4	0,7	C / B	45	35	15	412	55	404	
080.3C/2	166	121	37200	24800	2,8	1,4	C / B	48	38	30	619	88	668	
080.3D/2	180	130	38800	26000	2,8	1,4	C / B	48	38	30	712	105	808	
080.3C/3	251	182	55800	37200	4,2	2,2	C / B	50	40	45	848	130	1002	
080.3D/3	272	196	58200	39000	4,1	2,2	C / B	49	39	45	981	155	1212	
080.3C/4	337	244	74400	49600	5,6	2,9	C / B	51	41	45	1123	172	1335	
080.3D/4	362	260	77600	52000	5,5	2,9	C / B	50	40	90	1302	206	1617	
080.3C/5	422	304	93000	62000	7	3,6	C / B	51	41	90	1409	216	1669	
080.3D/5	457	328	97000	65000	6,9	3,6	C / B	51	41	90	1650	257	2021	
080.3C/6	510	367	111600	74400	8,4	4,3	C / B	52	42	90	1685	255	2003	
090.2A/1	87,4	68,7	23200	16200	2,8	1,5	D / C	54	46	11	336	34	245	
090.2B/1	98,0	76,7	25100	17500	2,7	1,5	D / C	54	46	11	374	40	296	
090.2A/2	179	139	46400	32400	5,6	3	D / C	57	49	22	571	65	490	
090.2B/2	202	154	50200	35000	5,4	3	D / C	57	49	33	647	79	593	
090.2A/3	273	211	69600	48600	8,3	4,5	D / C	59	51	33	778	95	735	
090.2B/3	305	235	75300	52500	8,2	4,5	D / C	58	50	33	886	116	889	
090.2A/4	365	279	92800	64800	11,1	6	D / C	60	52	66	1029	126	979	
090.2B/4	411	313	100400	70000	10,9	6	D / C	59	51	66	1177	154	1186	
090.2A/5	461	354	116000	81000	13,9	7,5	D / C	60	52	66	1294	158	1224	
090.2B/5	518	395	125500	87500	13,6	7,5	D / C	60	52	66	1490	189	1482	
090.2A/6	557	428	139200	97200	16,7	9	D / C	61	53	66	1543	184	1469	
090.2C/1	105	82,6	26200	18600	2,7	1,5	D / C	54	46	15	388	47	334	
090.2D/1	116	90,8	27800	19800	2,7	1,5	D / C	54	46	18	434	55	404	
090.2C/2	214	166	52400	37200	5,4	3	D / C	57	49	30	663	91	668	
090.2D/2	236	183	55600	39600	5,4	3	D / C	57	49	30	757	107	808	
090.2C/3	326	251	78600	55800	8,1	4,5	D / C	59	51	45	915	133	1002	
090.2D/3	359	277	83400	59400	8	4,5	D / C	58	50	45	1048	158	1212	
090.2C/4	433	333	104800	74400	10,8	6	D / C	60	52	90	1212	177	1335	
090.2D/4	481	368	111200	79200	10,7	6	D / C	59	51	90	1391	210	1617	
090.2C/5	549	422	131000	93000	13,6	7,5	D / C	60	52	90	1520	216	1669	
090.2D/5	606	465	139000	99000	13,4	7,5	C / C	60	52	90	1761	253	2021	
090.2C/6	662	510	157200	111600	16,3	8,9	D / C	61	53	90	1819	251	2003	

Leistungstabellen

für Temperaturbedingungen
nach Eurovent

Gewichte und Maße

Таблица подбора

по производительности для
температурных условий по Eurovent

Вес и размер

GVH/ V .../...-L... - 1 reihig - 1 ряд

Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ					Υ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 1	61,1	49,9	13800	10600	0,8	0,5	B / B	41	35	11	314	33	245	
080.3B/ 1	67,7	55,7	14800	11500	0,8	0,5	B / A	41	35	11	352	39	296	
080.3A/ 2	123	99,8	27600	21200	1,6	1,0	B / B	44	38	22	526	65	490	
080.3B/ 2	136	111	29600	23000	1,5	1,0	B / A	44	38	22	603	77	593	
080.3A/ 3	186	151	41400	31800	2,3	1,5	B / B	46	40	33	711	95	735	
080.3B/ 3	206	168	44400	34500	2,3	1,5	B / A	46	40	33	819	113	889	
080.3A/ 4	249	203	55200	42400	3,1	2,0	B / B	47	41	33	939	126	979	
080.3B/ 4	274	223	59200	46000	3,1	2,0	B / A	46	40	66	1088	151	1186	
080.3A/ 5	312	253	69000	53000	3,9	2,5	B / B	47	41	66	1182	155	1224	
080.3B/ 5	346	282	74000	57500	3,9	2,5	B / A	47	41	66	1379	186	1482	
080.3A/ 6	377	306	82800	63600	4,7	2,9	B / B	48	42	66	1409	187	1469	
080.3C/ 1	71,2	58,3	15300	11900	0,8	0,5	B / A	41	35	15	365	47	334	
080.3D/ 1	77,1	63,1	16000	12500	0,8	0,5	B / A	41	35	15	412	55	404	
080.3C/ 2	142	117	30600	23800	1,5	1,0	B / A	44	38	30	619	88	668	
080.3D/ 2	154	126	32000	25000	1,5	1,0	B / A	44	38	30	712	105	808	
080.3C/ 3	216	176	45900	35700	2,3	1,4	B / A	46	40	45	848	130	1002	
080.3D/ 3	233	190	48000	37500	2,3	1,4	B / A	45	39	45	981	155	1212	
080.3C/ 4	289	236	61200	47600	3,0	1,9	B / A	47	41	45	1123	172	1335	
080.3D/ 4	312	254	64000	50000	3,0	1,9	B / A	46	40	45	1302	206	1617	
080.3C/ 5	361	293	76500	59500	3,8	2,4	B / A	47	41	90	1409	216	1669	
080.3D/ 5	391	317	80000	62500	3,8	2,4	B / A	47	41	90	1650	257	2021	
080.3C/ 6	436	355	91800	71400	4,6	2,9	B / A	48	42	90	1685	255	2003	
090.2A/ 1	60,1	42,2	13500	8600	0,7	0,4	B / A	43	31	11	336	34	245	
090.2B/ 1	66,3	46,8	14400	9300	0,7	0,4	B / A	43	31	11	374	40	296	
090.2A/ 2	121	84,5	27000	17200	1,5	0,7	B / A	46	34	22	571	65	490	
090.2B/ 2	133	93,7	28800	18600	1,5	0,7	B / A	46	34	22	647	79	593	
090.2A/ 3	183	127	40500	25800	2,2	1,1	B / A	48	36	33	778	95	735	
090.2B/ 3	202	141	43200	27900	2,2	1,1	B / A	47	35	33	886	116	889	
090.2A/ 4	245	171	54000	34400	3,0	1,4	B / A	49	37	33	1029	126	979	
090.2B/ 4	268	187	57600	37200	2,9	1,4	B / A	48	36	66	1177	154	1186	
090.2A/ 5	307	212	67500	43000	3,7	1,8	B / A	49	37	66	1294	158	1224	
090.2B/ 5	339	236	72000	46500	3,7	1,8	B / A	49	37	66	1490	189	1482	
090.2A/ 6	371	257	81000	51600	4,4	2,1	B / A	50	38	66	1543	184	1469	
090.2C/ 1	58,4	41,8	15700	9800	0,7	0,4	B / A	43	31	10	331	31	223	
090.2D/ 1	63,5	45,7	16200	10300	0,7	0,4	B / A	43	31	10	370	37	269	
090.2C/ 2	118	83,5	31400	19600	1,4	0,7	B / A	46	34	20	551	58	445	
090.2D/ 2	128	91,5	32400	20600	1,4	0,7	B / A	46	34	20	629	69	539	
090.2C/ 3	178	126	47100	29400	2,1	1,1	B / A	48	36	30	741	87	668	
090.2D/ 3	193	138	48600	30900	2,0	1,1	B / A	47	35	30	845	104	808	
090.2C/ 4	239	169	62800	39200	2,8	1,4	B / A	49	37	30	976	115	890	
090.2D/ 4	258	183	64800	41200	2,7	1,4	B / A	48	36	60	1121	138	1078	
090.2C/ 5	300	211	78500	49000	3,5	1,8	B / A	49	37	60	1220	142	1113	
090.2D/ 5	326	231	81000	51500	3,4	1,8	B / A	49	37	60	1417	173	1347	
090.2C/ 6	362	255	94200	58800	4,2	2,1	B / A	50	38	60	1459	171	1335	
100.2A/ 1	73,9	55,9	18000	12250	1,2	0,7	C / B	50	43	11	314	33	245	
100.2B/ 1	83,3	64,0	20000	14000	1,2	0,7	C / B	50	43	17	352	40	296	
100.2A/ 2	150	112	36000	24500	2,4	1,5	C / B	53	46	22	526	65	490	
100.2B/ 2	171	130	40000	28000	2,4	1,5	B / B	53	46	22	603	77	593	
100.2A/ 3	228	169	54000	36750	3,6	2,2	C / B	55	48	33	711	95	735	
100.2B/ 3	260	197	60000	42000	3,6	2,2	B / B	55	48	33	819	113	889	
100.2A/ 4	302	224	72000	49000	4,8	3,0	C / B	56	49	66	939	126	979	
100.2B/ 4	347	262	80000	56000	4,8	3,0	B / B	55	48	66	1088	151	1186	
100.2A/ 5	383	284	90000	61250	6,0	3,7	C / B	56	49	66	1182	155	1224	
100.2B/ 5	438	331	100000	70000	6,0	3,7	B / B	56	49	66	1379	189	1482	
100.2A/ 6	463	344	108000	73500	7,2	4,4	C / B	57	50	66	1409	187	1469	
100.2C/ 1	74,7	60,4	23000	16500	1,2	0,7	C / B	50	43	10	388	47	334	
100.2D/ 1	82,3	66,9	24100	17500	1,2	0,7	B / B	50	43	10	434	55	404	
100.2C/ 2	152	122	46000	33000	2,3	1,4	C / B	53	46	20	663	88	668	
100.2D/ 2	168	135	48200	35000	2,3	1,4	B / B	53	46	20	757	107	808	
100.2C/ 3	232	185	69000	49500	3,5	2,1	C / B	55	48	30	915	133	1002	
100.2D/ 3	255	205	72300	52500	3,5	2,1	B / B	54	47	30	1048	158	1212	
100.2C/ 4	306	247	92000	66000	4,6	2,8	C / B	56	49	30	1212	172	1335	
100.2D/ 4	343	273	96400	70000	4,6	2,8	B / B	55	48	60	1391	210	1617	
100.2C/ 5	393	311	115000	82500	5,8	3,5	C / B	56	49	60	1520	216	1669	
100.2D/ 5	433	345	120500	87500	5,8	3,5	B / B	56	49	60	1761	257	2021	
100.2C/ 6	473	376	138000	99000	6,9	4,2	C / B	57	50	60	1819	251	2003	

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 28 / Технические характеристики на стр. 28

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../...-S... - 1 reihig - 1 ряд

Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ				
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²
080.3A/1	36,6	30,6	9400	7350	0,3	0,2	A / A	32	26	11	284	22	163
080.3B/1	40,6	33,9	9950	7800	0,3	0,2	A / A	32	26	11	316	26	198
080.3A/2	74,5	62,6	18800	14700	0,6	0,4	A / A	35	29	11	466	42	326
080.3B/2	81,6	67,9	19900	15600	0,6	0,4	A / A	35	29	22	531	50	395
080.3A/3	113	94,1	28200	22050	0,9	0,6	A / A	37	31	22	619	62	490
080.3B/3	124	104	29850	23400	0,9	0,6	A / A	37	31	22	704	74	593
080.3A/4	151	126	37600	29400	1,2	0,7	A / A	38	32	22	812	83	653
080.3B/4	166	137	39800	31200	1,2	0,7	A / A	37	31	44	930	99	790
080.3A/5	189	157	47000	36750	1,6	0,9	A / A	38	32	44	1018	102	816
080.3B/5	209	173	49750	39000	1,6	0,9	A / A	38	32	44	1182	122	988
080.3A/6	230	191	56400	44100	1,9	1,1	A / A	39	33	44	1212	123	979
080.3C/1	43,1	35,9	10200	8000	0,3	0,2	A / A	32	26	10	325	30	223
080.3D/1	46,6	39,3	10550	8450	0,3	0,2	A / A	32	26	10	364	36	269
080.3C/2	86,4	72,2	20400	16000	0,6	0,4	A / A	35	29	15	539	57	445
080.3D/2	93,1	78,4	21100	16900	0,6	0,4	A / A	35	29	20	616	69	539
080.3C/3	130	108	30600	24000	0,9	0,5	A / A	37	31	20	722	85	668
080.3D/3	140	118	31650	25350	0,9	0,5	A / A	36	30	30	826	104	808
080.3C/4	175	145	40800	32000	1,2	0,7	A / A	38	32	30	951	113	890
080.3D/4	187	158	42200	33800	1,2	0,7	A / A	37	31	30	1095	135	1078
080.3C/5	218	180	51000	40000	1,6	0,9	A / A	38	32	60	1189	142	1113
080.3D/5	235	197	52750	42250	1,6	0,9	A / A	38	32	60	1386	169	1347
080.3C/6	263	217	61200	48000	1,9	1,1	A / A	39	33	60	1421	168	1335
090.2A/1	49,2	41,5	14600	11300	0,7	0,4	B / B	41	35	11	290	22	163
090.2B/1	56,4	47,5	16000	12400	0,7	0,4	B / B	41	35	11	322	26	198
090.2A/2	100	83,7	29200	22600	1,4	0,9	B / B	44	38	22	479	43	326
090.2B/2	115	95,8	32000	24800	1,4	0,9	B / B	44	38	22	544	51	395
090.2A/3	154	129	43800	33900	2,1	1,3	B / B	46	40	22	637	64	490
090.2B/3	175	146	48000	37200	2,1	1,3	B / A	45	39	22	723	76	593
090.2A/4	206	171	58400	45200	2,8	1,8	B / B	47	41	44	837	83	653
090.2B/4	235	195	64000	49600	2,8	1,8	B / A	46	40	44	956	101	790
090.2A/5	260	217	73000	56500	3,5	2,2	B / B	47	41	44	1049	104	816
090.2B/5	296	247	80000	62000	3,5	2,2	B / A	47	41	44	1214	124	988
090.2A/6	315	262	87600	67800	4,2	2,7	B / B	48	42	44	1250	123	979
090.2C/1	61,1	51,6	16800	13100	0,7	0,4	B / A	41	35	10	331	31	223
090.2D/1	67,9	57,3	17900	14000	0,7	0,4	B / A	41	35	10	370	37	269
090.2C/2	123	103	33600	26200	1,4	0,9	B / A	44	38	20	551	58	445
090.2D/2	137	115	35800	28000	1,4	0,9	B / A	44	38	20	629	69	539
090.2C/3	187	157	50400	39300	2,1	1,3	B / A	46	40	30	741	87	668
090.2D/3	208	174	53700	42000	2,1	1,3	B / A	45	39	30	845	104	808
090.2C/4	250	210	67200	52400	2,8	1,8	B / A	47	41	30	976	115	890
090.2D/4	277	231	71600	56000	2,8	1,7	B / A	46	40	60	1121	138	1078
090.2C/5	315	263	84000	65500	3,5	2,2	B / A	47	41	30	1220	142	1113
090.2D/5	351	292	89500	70000	3,5	2,2	B / A	47	41	60	1417	173	1347
090.2C/6	381	317	100800	78600	4,2	2,6	B / A	48	42	60	1459	171	1335
100.2A/1	52,2	42,1	16000	11500	0,9	0,5	C / B	42	34	11	284	22	163
100.2B/1	60,9	49,1	18000	13000	0,8	0,5	B / B	42	34	11	316	27	198
100.2A/2	107	85,1	32000	23000	1,7	1,0	C / B	45	37	14,7	466	43	326
100.2B/2	125	99,3	36000	26000	1,7	1,0	B / B	45	37	22	531	51	395
100.2A/3	164	131	48000	34500	2,5	1,5	C / B	47	39	22	619	64	490
100.2B/3	187	149	54000	39000	2,5	1,5	B / B	47	39	44	704	76	593
100.2A/4	219	173	64000	46000	3,4	2,0	C / B	48	40	44	812	83	653
100.2B/4	255	202	72000	52000	3,4	2,0	B / B	47	39	44	930	101	790
100.2A/5	277	220	80000	57500	4,2	2,5	C / B	48	40	44	1018	104	816
100.2B/5	321	255	90000	65000	4,2	2,5	B / B	48	40	44	1182	124	988
100.2A/6	335	266	96000	69000	5,0	2,9	C / B	49	41	44	1212	126	979
100.2C/1	66,2	53,3	19000	13750	0,8	0,5	B / B	42	34	10	331	31	223
100.2D/1	74,3	60,1	20500	15000	0,8	0,5	B / A	42	34	10	370	37	269
100.2C/2	134	107	38000	27500	1,6	1,0	B / B	45	37	20	551	58	445
100.2D/2	150	121	41000	30000	1,6	1,0	B / A	45	37	20	629	72	539
100.2C/3	204	162	57000	41250	2,5	1,5	B / A	47	39	30	741	87	668
100.2D/3	229	183	61500	45000	2,5	1,4	B / A	46	38	30	845	104	808
100.2C/4	271	215	76000	55000	3,3	2,0	B / B	48	40	60	976	115	890
100.2D/4	306	244	82000	60000	3,3	1,9	B / A	47	39	60	1121	138	1078
100.2C/5	344	272	95000	68750	4,1	2,5	B / A	48	40	60	1220	145	1113
100.2D/5	386	308	102500	75000	4,1	2,4	B / A	48	40	60	1417	173	1347
100.2C/6	416	330	114000	82500	4,9	2,9	B / A	49	41	60	1459	171	1335

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 28 / Технические характеристики на стр. 28

Leistungstabellen

für Temperaturbedingungen
nach Eurovent

Gewichte und Maße

Таблица подбора

по производительности для
температурных условий по Eurovent

Вес и размер

GVH/V .../...-E... - 1 reihig - 1 ряд

Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звукового давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ					Υ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/1	34,0	25,3	8500	5700	0,2	0,1	A / A	29	19	11	284	22	163	
080.3B/1	37,9	28,1	9050	6100	0,2	0,1	A / A	29	19	11	316	26	198	
080.3A/2	69,6	51,8	17000	11400	0,5	0,2	A / A	32	22	11	466	42	326	
080.3B/2	76,5	57,0	18100	12200	0,5	0,2	A / A	32	22	11	531	50	395	
080.3A/3	105	77,1	25500	17100	0,7	0,3	A / A	34	24	22	619	62	490	
080.3B/3	116	85,3	27150	18300	0,7	0,3	A / A	34	24	22	704	74	593	
080.3A/4	141	104	34000	22800	0,9	0,5	A / A	35	25	22	812	83	653	
080.3B/4	155	114	36200	24400	0,9	0,5	A / A	34	24	22	930	99	790	
080.3A/5	176	129	42500	28500	1,2	0,6	A / A	35	25	44	1018	102	816	
080.3B/5	195	143	45250	30500	1,2	0,6	A / A	35	25	44	1182	122	988	
080.3A/6	213	156	51000	34200	1,4	0,7	A / A	36	26	44	1212	123	979	
080.3C/1	40,2	29,7	9300	6300	0,2	0,1	A / A	29	19	10	325	30	223	
080.3D/1	43,4	32,0	9600	6550	0,2	0,1	A / A	29	19	10	364	36	269	
080.3C/2	80,9	59,9	18600	12600	0,5	0,2	A / A	32	22	15	539	57	445	
080.3D/2	86,7	64,3	19200	13100	0,5	0,2	A / A	32	22	15	616	69	539	
080.3C/3	121	90,0	27900	18900	0,7	0,3	A / A	34	24	20	722	85	668	
080.3D/3	131	96,0	28800	19650	0,7	0,3	A / A	33	23	30	826	104	808	
080.3C/4	163	120	37200	25200	0,9	0,5	A / A	35	25	30	951	113	890	
080.3D/4	174	129	38400	26200	0,9	0,5	A / A	34	24	30	1095	135	1078	
080.3C/5	203	150	46500	31500	1,2	0,6	A / A	35	25	30	1189	142	1113	
080.3D/5	218	160	48000	32750	1,2	0,6	A / A	35	25	30	1386	169	1347	
080.3C/6	245	179	55800	37800	1,4	0,7	A / A	36	26	30	1421	168	1335	
090.2A/1	44,7	31,4	12600	7600	0,6	0,3	B / A	37	27	11	290	22	163	
090.2B/1	51,1	36,5	13800	8600	0,6	0,3	B / A	37	27	11	322	26	198	
090.2A/2	91,1	64,2	25200	15200	1,1	0,6	B / A	40	30	11	479	43	326	
090.2B/2	104	73,0	27600	17200	1,1	0,6	B / A	40	30	22	544	51	395	
090.2A/3	140	96,5	37800	22800	1,7	0,8	B / A	42	32	22	637	64	490	
090.2B/3	158	111	41400	25800	1,7	0,8	B / A	41	31	22	723	76	593	
090.2A/4	186	130	50400	30400	2,2	1,1	B / A	43	33	22	837	83	653	
090.2B/4	211	148	55200	34400	2,2	1,1	B / A	42	32	44	956	101	790	
090.2A/5	235	162	63000	38000	2,8	1,4	B / A	43	33	44	1049	104	816	
090.2B/5	266	187	69000	43000	2,8	1,4	B / A	43	33	44	1214	124	988	
090.2A/6	284	196	75600	45600	3,3	1,7	B / A	44	34	44	1250	123	979	
090.2C/1	55,0	39,2	14400	9000	0,6	0,3	B / A	37	27	10	331	31	223	
090.2D/1	61,0	43,6	15300	9700	0,5	0,3	A / A	37	27	10	370	37	269	
090.2C/2	110	78,5	28800	18000	1,1	0,6	B / A	40	30	20	551	58	445	
090.2D/2	123	87,4	30600	19400	1,1	0,6	A / A	40	30	20	629	69	539	
090.2C/3	168	118	43200	27000	1,7	0,8	B / A	42	32	30	741	87	668	
090.2D/3	186	131	45900	29100	1,6	0,8	A / A	41	31	30	845	104	808	
090.2C/4	224	159	57600	36000	2,2	1,1	B / A	43	33	30	976	115	890	
090.2D/4	247	174	61200	38800	2,2	1,1	A / A	42	32	60	1121	138	1078	
090.2C/5	281	197	72000	45000	2,8	1,4	B / A	43	33	60	1220	142	1113	
090.2D/5	313	220	76500	48500	2,7	1,4	A / A	43	33	60	1417	173	1347	
090.2C/6	341	239	86400	54000	3,3	1,7	B / A	44	34	60	1459	171	1335	
100.2A/1	47,9	34,7	14000	8750	0,7	0,3	B / B	39	30	11	284	22	163	
100.2B/1	55,8	41,5	15750	10250	0,7	0,3	B / A	39	30	11	316	27	198	
100.2A/2	97,5	70,2	28000	17500	1,3	0,7	B / B	42	33	15	466	43	326	
100.2B/2	114	83,5	31500	20500	1,3	0,7	B / A	42	33	22	531	51	395	
100.2A/3	150	107	42000	26250	2	1	B / B	44	35	22	619	64	490	
100.2B/3	173	127	47250	30750	2	1	B / A	44	35	22	704	76	593	
100.2A/4	200	142	56000	35000	2,7	1,4	B / B	45	36	44	812	83	653	
100.2B/4	232	170	63000	41000	2,7	1,4	B / A	44	35	44	930	101	790	
100.2A/5	253	180	70000	43750	3,4	1,7	B / B	45	36	44	1018	104	816	
100.2B/5	293	214	78750	51250	3,4	1,7	B / A	45	36	44	1182	124	988	
100.2A/6	306	218	84000	52500	4	2	B / B	46	37	44	1212	126	979	
100.2C/1	61,0	45,5	16750	11000	0,7	0,3	B / A	39	30	10	331	31	223	
100.2D/1	68,8	48,9	18250	11250	0,7	0,3	B / A	39	30	10	370	37	269	
100.2C/2	123	91,0	33500	22000	1,3	0,7	B / A	42	33	20	551	58	445	
100.2D/2	139	97,8	36500	22500	1,3	0,7	B / A	42	33	20	629	72	539	
100.2C/3	187	137	50250	33000	2	1	B / A	44	35	30	741	87	668	
100.2D/3	211	148	54750	33750	2	1	B / A	43	34	30	845	104	808	
100.2C/4	248	181	67000	44000	2,6	1,4	B / A	45	36	60	976	115	890	
100.2D/4	281	196	73000	45000	2,6	1,4	B / A	44	35	60	1121	138	1078	
100.2C/5	314	230	83750	55000	3,3	1,7	B / A	45	36	60	1220	145	1113	
100.2D/5	355	247	91250	56250	3,3	1,7	B / A	45	36	60	1417	173	1347	
100.2C/6	380	279	100500	66000	4	2	B / A	46	37	60	1459	171	1335	

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 28 / Технические характеристики на стр. 28

Abmessungen

Размеры

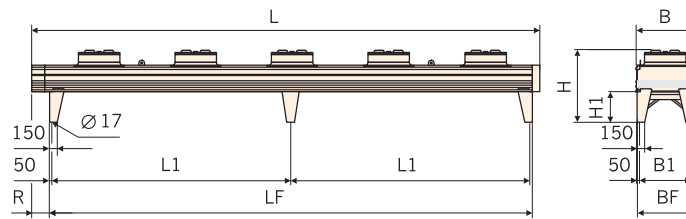
Größe	Abmessungen													Anzahl der Füße Количество опорных ножек	Ausführung Исполнение
	Размеры														
	L	GVH								GVV					
		B	H	L1	LF	B1	BF	H1	R	L1	C	R1	B		
Типоразмер	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
080.3A/1	2300	1141	1430	1805	1905	1005	1105	600	247	1900	1250	275	900	4	V / VII
080.3B/1	2700	1141	1430	2205	2305	1005	1105	600	247	2300	1250	275	900	4	V / VII
080.3A/2	4200	1141	1430	3705	3805	1005	1105	600	247	1900	1250	275	900	4	V / VII
080.3B/2	5000	1141	1430	4505	4605	1005	1105	600	247	2300	1250	275	900	4	V / VII
080.3A/3	6100	1141	1430	5605	5705	1005	1105	600	247	1900	1241	275	—	4	V / VI
080.3B/3	7300	1141	1430	6805	6905	1005	1105	600	247	2300	1241	275	—	4	V / VI
080.3A/4	8100	1141	1430	7505	7605	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	4	V / VI
080.3B/4	9700	1141	1430	9105	9205	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	4	V / VI
080.3A/5	10000	1141	1430	4702	9505	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
080.3B/5	12000	1141	1430	5702	11505	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	6	V / VI
080.3A/6	11900	1141	1430	5652	11405	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
080.3C/1	2300	1541	1430	1805	1905	1405	1505	600	347	1900	1650	275	900	4	V / VII
080.3D/1	2700	1541	1430	2205	2305	1405	1505	600	247	2300	1650	275	900	4	V / VII
080.3C/2	4200	1541	1430	3705	3805	1405	1505	600	247	1900	1650	275	900	4	V / VII
080.3D/2	5000	1541	1430	4505	4605	1405	1505	600	247	2300	1650	275	900	4	V / VII
080.3C/3	6100	1541	1430	5605	5705	1405	1505	600	247	1900	1641	275	—	4	V / VI
080.3D/3	7300	1541	1430	6805	6905	1405	1505	600	247	2300	1641	275	—	4	V / VI
080.3C/4	8100	1541	1430	7505	7605	1405	1505	600	247	1900	1641	375	—	4	V / VI
080.3D/4	9700	1541	1430	9105	9205	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	4	V / VI
080.3C/5	10000	1541	1430	4702	9505	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI
080.3D/5	12000	1541	1430	5702	11505	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	6	V / VI
080.3C/6	11900	1541	1430	5652	11405	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI
090.2A/1	2300	1141	1460	1805	1905	1005	1105	600	247	1900	1250	275	930	4	V / VII
090.2B/1	2700	1141	1460	2205	2305	1005	1105	600	247	2300	1250	275	930	4	V / VII
090.2A/2	4200	1141	1460	3705	3805	1005	1105	600	247	1900	1250	275	930	4	V / VII
090.2B/2	5000	1141	1460	4505	4605	1005	1105	600	247	2300	1250	275	930	4	V / VII
090.2A/3	6100	1141	1460	5605	5705	1005	1105	600	247	1900	1241	275	—	4	V / VI
090.2B/3	7300	1141	1460	6805	6905	1005	1105	600	247	2300	1241	275	—	4	V / VI
090.2A/4	8100	1141	1460	7505	7605	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	4	V / VI
090.2B/4	9700	1141	1460	9105	9205	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	4	V / VI
090.2A/5	10000	1141	1460	4702	9505	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
090.2B/5	12000	1141	1460	5702	11505	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	6	V / VI
090.2A/6	11900	1141	1460	5652	11405	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
090.2C/1	2300	1541	1460	1805	1905	1405	1505	600	347	1900	1650	275	930	4	V / VII
090.2D/1	2700	1541	1460	2205	2305	1405	1505	600	247	2300	1650	275	930	4	V / VII
090.2C/2	4200	1541	1460	3705	3805	1405	1505	600	247	1900	1650	275	930	4	V / VII
090.2D/2	5000	1541	1460	4505	4605	1405	1505	600	247	2300	1650	275	930	4	V / VII
090.2C/3	6100	1541	1460	5605	5705	1405	1505	600	247	1900	1641	275	—	4	V / VI
090.2D/3	7300	1541	1460	6805	6905	1405	1505	600	247	2300	1641	275	—	4	V / VI
090.2C/4	8100	1541	1460	7505	7605	1405	1505	600	247	1900	1641	375	—	4	V / VI
090.2D/4	9700	1541	1460	9105	9205	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	4	V / VI
090.2C/5	10000	1541	1460	4702	9505	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI
090.2D/5	12000	1541	1460	5702	11505	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	6	V / VI
090.2C/6	11900	1541	1460	5652	11405	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI
100.2A/1	2300	1141	1430	1805	1905	1005	1105	600	247	1900	1250	275	—	4	V / VII
100.2B/1	2700	1141	1430	2205	2305	1005	1105	600	247	2300	1250	275	—	4	V / VII
100.2A/2	4200	1141	1430	3705	3805	1005	1105	600	247	1900	1250	275	—	4	V / VII
100.2B/2	5000	1141	1430	4505	4605	1005	1105	600	247	2300	1250	275	—	4	V / VII
100.2A/3	6100	1141	1430	5605	5705	1005	1105	600	247	1900	1241	275	—	4	V / VI
100.2B/3	7300	1141	1430	6805	6905	1005	1105	600	247	2300	1241	275	—	4	V / VI
100.2A/4	8100	1141	1430	7505	7605	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	4	V / VI
100.2B/4	9700	1141	1430	9105	9205	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	4	V / VI
100.2A/5	10000	1141	1430	4702	9505	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
100.2B/5	12000	1141	1430	5702	11505	1005	1105	600	347	2300	1241	375	—	6	V / VI
100.2A/6	11900	1141	1430	5652	11405	1005	1105	600	347	1900	1241	375	—	6	V / VI
100.2C/1	2300	1541	1430	1805	1905	1405	1505	600	347	1900	1650	275	—	4	V / VII
100.2D/1	2700	1541	1430	2205	2305	1405	1505	600	247	2300	1650	275	—	4	V / VII
100.2C/2	4200	1541	1430	3705	3805	1405	1505	600	247	1900	1650	275	—	4	V / VII
100.2D/2	5000	1541	1430	4505	4605	1405	1505	600	247	2300	1650	275	—	4	V / VII
100.2C/3	6100	1541	1430	5605	5705	1405	1505	600	247	1900	1641	275	—	4	V / VI
100.2D/3	7300	1541	1430	6805	6905	1405	1505	600	247	2300	1641	275	—	4	V / VI
100.2C/4	8100	1541	1430	7505	7605	1405	1505	600	247	1900	1641	375	—	4	V / VI
100.2D/4	9700	1541	1430	9105	9205	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	4	V / VI
100.2C/5	10000	1541	1430	4702	9505	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI
100.2D/5	12000	1541	1430	5702	11505	1405	1505	600	347	2300	1641	375	—	6	V / VI
100.2C/6	11900	1541	1430	5652	11405	1405	1505	600	347	1900	1641	375	—	6	V / VI

Technische Daten aller Ventilatoren siehe Tabelle Seite 28 / Технические характеристики на стр. 28

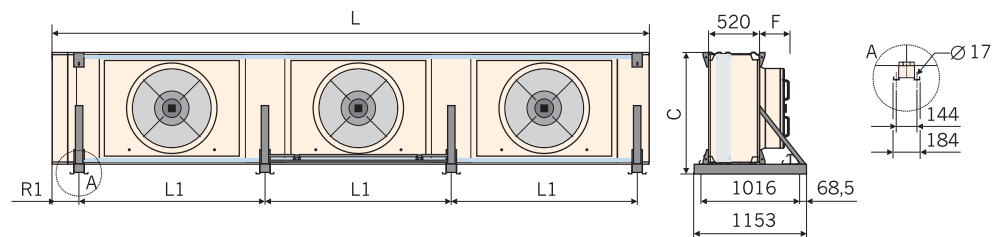
GVH / GVV Ausführungen

GVH / GVV Исполнение

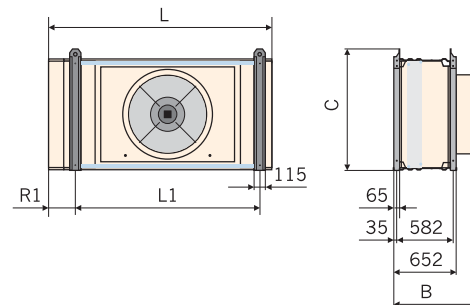
V



VI



VII



bei gegenüberliegenden Anschlüssen: Maß „S“ = „R“
 при подключении с обеих сторон: размер “S” = “R”
 Bei Schwingmetallfüßen vergrößern sich die Aufstellmaße „H“ und „C“
 При наличии антивибрационных опор размеры “H” и “C” увеличиваются
 Ventilatorabmessungen „D“ und „F“ siehe Tabelle Seite 28
 Размеры вентиляторов “D” и “F” смотри в таблице на стр. 28

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

GVH/ V .../...-N... - 2 reihig - 2 ряда														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звуково- го давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Y	Δ	Y	Δ	Y		Δ / Y	Δ					Y
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 2x2	316	261	76800	59200	6,9	4,6	C / C	54	47	45	890	141	1002	
080.3B/ 2x2	349	289	81600	63600	6,8	4,6	C / C	54	47	45	1020	166	1212	
080.3A/ 2x3	480	395	115200	88800	10,4	6,8	C / C	55	48	67	1243	206	1502	
080.3B/ 2x3	521	429	122400	95400	10,3	6,8	C / C	55	48	135	1431	243	1819	
080.3A/ 2x4	638	523	153600	118400	13,8	9,1	C / C	57	50	135	1643	259	2003	
080.3B/ 2x4	709	583	163200	127200	13,7	9,1	C / C	56	49	135	1899	308	2425	
080.3A/ 2x5	809	663	192000	148000	17,3	11,4	C / C	57	50	135	2059	318	2504	
080.3B/ 2x5	894	736	204000	159000	17,1	11,4	C / C	57	50	135	2398	386	3031	
080.3A/ 2x6	978	801	230400	177600	20,8	13,7	C / C	58	51	135	2468	383	3005	
090.2A/ 2x2	408	357	111600	91600	14,3	9,6	E / D	63	57	67	980	141	1002	
090.2B/ 2x2	459	390	120000	95200	14,2	9,5	D / D	63	57	67	1109	166	1212	
090.2A/ 2x3	609	530	167400	137400	21,5	14,4	E / D	64	58	135	1377	206	1502	
090.2B/ 2x3	692	585	180000	142800	21,2	14,2	D / D	64	58	135	1564	237	1819	
090.2A/ 2x4	835	727	223200	183200	28,6	19,2	E / D	66	60	135	1822	259	2003	
090.2B/ 2x4	941	797	240000	190400	28,3	19,0	D / D	65	59	135	2078	315	2425	
090.2A/ 2x5	1057	920	279000	229000	35,8	24,0	E / D	66	60	135	2282	324	2504	
090.2B/ 2x5	1184	1004	300000	238000	35,4	23,7	D / D	66	60	135	2621	386	3031	
090.2A/ 2x6	1271	1109	334800	274800	43	28,8	E / D	67	61	135	2735	383	3005	
100.2A/ 2x2	350	287	90000	69000	8,7	5,9	D / C	61	56	68	890	141	1002	
100.2B/ 2x2	410	329	102000	76000	8,5	5,9	C / C	61	56	68	1020	166	1212	
100.2A/ 2x3	537	444	135000	103500	13,1	8,9	D / C	62	57	68	1243	206	1502	
100.2B/ 2x3	616	494	153000	114000	12,8	8,9	C / C	62	57	135	1431	243	1819	
100.2A/ 2x4	718	589	180000	138000	17,4	11,8	D / C	64	59	135	1643	259	2003	
100.2B/ 2x4	837	671	204000	152000	17	11,8	C / C	63	58	135	1899	308	2425	
100.2A/ 2x5	908	747	225000	172500	21,8	14,8	D / C	64	59	135	2059	318	2504	
100.2B/ 2x5	1054	847	255000	190000	21,3	14,8	C / C	64	59	135	2398	386	3031	
100.2A/ 2x6	1095	902	270000	207000	26,2	17,8	D / C	65	60	135	2468	383	3005	

Leistungstabellenfür Temperaturbedingungen
nach Eurovent**Gewichte und Maße****Таблица подбора**по производительности для
температурных условий по Eurovent**Вес и размер**

GVH/ V .../...-M... - 2 reihig - 2 ряда														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{GV}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звуково- го давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	γ	Δ	γ	Δ	γ		Δ / γ	Δ					γ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 2x2	288	207	67600	44000	5,7	2,9	C / B	51	41	45	890	141	1002	
080.3B/ 2x2	319	231	72400	48000	5,7	2,9	C / B	51	41	45	1020	166	1212	
080.3A/ 2x3	437	312	101400	66000	8,6	4,4	C / B	52	42	67	1243	206	1502	
080.3B/ 2x3	484	350	108600	72000	8,5	4,3	C / B	52	42	67	1431	243	1819	
080.3A/ 2x4	580	413	135200	88000	11,4	5,8	C / B	54	44	135	1643	259	2003	
080.3B/ 2x4	646	464	144800	96000	11,4	5,8	C / B	53	43	135	1899	308	2425	
080.3A/ 2x5	735	523	169000	110000	14,3	7,3	C / B	54	44	135	2059	318	2504	
080.3B/ 2x5	816	586	181000	120000	14,2	7,2	C / B	54	44	135	2398	386	3031	
080.3A/ 2x6	888	633	202800	132000	17,2	8,8	C / B	55	45	135	2468	383	3005	
090.2A/ 2x2	363	280	93600	65200	11,1	6	D / C	60	52	67	980	141	1002	
090.2B/ 2x2	409	311	101600	70400	10,9	6	D / C	60	52	67	1109	166	1212	
090.2A/ 2x3	539	412	140400	97800	16,7	9	D / C	61	53	135	1377	206	1502	
090.2B/ 2x3	614	465	152400	105600	16,3	9	D / C	61	53	135	1564	237	1819	
090.2A/ 2x4	738	564	187200	130400	22,2	12	D / C	63	55	135	1822	259	2003	
090.2B/ 2x4	835	632	203200	140800	21,8	12	D / C	62	54	135	2078	315	2425	
090.2A/ 2x5	934	715	234000	163000	27,8	15	D / C	63	55	135	2282	324	2504	
090.2B/ 2x5	1051	797	254000	176000	27,2	15	D / C	63	55	135	2621	386	3031	
090.2A/ 2x6	1126	864	280800	195600	33,4	18	D / C	64	56	135	2735	383	3005	

Leistungstabellen
für Temperaturbedingungen
nach Eurovent
Gewichte und Maße

Таблица подбора
по производительности для
температурных условий по Eurovent
Вес и размер

GVH/ V .../...-L... - 2 reihig - 2 ряда														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{CN}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{\phi\ total}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звуково- го давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Y	Δ	Y	Δ	Y		Δ / Y	Δ					Y
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 2x2	248	202	55600	42800	3,1	2,0	B / B	47	41	45	890	141	1002	
080.3B/ 2x2	275	224	59600	46000	3,1	2,0	B / A	47	41	45	1020	166	1212	
080.3A/ 2x3	375	305	83400	64200	4,7	2,9	B / B	48	42	67	1243	206	1502	
080.3B/ 2x3	416	337	89400	69000	4,6	2,9	B / A	48	42	67	1431	243	1819	
080.3A/ 2x4	497	404	111200	85600	6,2	3,9	B / B	50	44	135	1643	259	2003	
080.3B/ 2x4	554	448	119200	92000	6,2	3,9	B / A	49	43	135	1899	308	2425	
080.3A/ 2x5	631	511	139000	107000	7,8	4,9	B / B	50	44	135	2059	318	2504	
080.3B/ 2x5	699	566	149000	115000	7,7	4,9	B / A	50	44	135	2398	386	3031	
080.3A/ 2x6	763	618	166800	128400	9,4	5,9	B / B	51	45	135	2468	383	3005	
090.2A/ 2x2	243	170	54000	34400	3,0	1,4	B / A	49	37	45	980	141	1002	
090.2B/ 2x2	268	190	57600	37600	2,9	1,4	B / A	49	37	45	1109	166	1212	
090.2A/ 2x3	367	255	81000	51600	4,4	2,1	B / A	50	38	67	1377	206	1502	
090.2B/ 2x3	405	285	86400	56400	4,4	2,1	B / A	50	38	67	1564	237	1819	
090.2A/ 2x4	487	337	108000	68800	5,9	2,8	B / A	52	40	135	1822	259	2003	
090.2B/ 2x4	539	378	115200	75200	5,8	2,8	B / A	51	39	135	2078	315	2425	
090.2A/ 2x5	616	426	135000	86000	7,4	3,6	B / A	52	40	135	2282	324	2504	
090.2B/ 2x5	681	477	144000	94000	7,3	3,6	B / A	52	40	135	2621	386	3031	
090.2A/ 2x6	745	515	162000	103200	8,9	4,3	B / A	53	41	135	2735	383	3005	
100.2A/ 2x2	310	228	75000	50000	4,8	3,0	C / B	56	49	45	890	141	1002	
100.2B/ 2x2	347	262	81000	56000	4,8	3,0	B / B	56	49	45	1020	166	1212	
100.2A/ 2x3	472	346	112500	75000	7,2	4,4	C / B	57	50	68	1243	206	1502	
100.2B/ 2x3	526	395	121500	84000	7,1	4,4	B / B	57	50	68	1431	243	1819	
100.2A/ 2x4	626	458	150000	100000	9,6	5,9	C / B	59	52	135	1643	259	2003	
100.2B/ 2x4	705	527	162000	112000	9,5	5,9	B / B	58	51	135	1899	308	2425	
100.2A/ 2x5	795	580	187500	125000	12,0	7,4	C / B	59	52	135	2059	318	2504	
100.2B/ 2x5	889	665	202500	140000	11,9	7,4	B / B	59	52	135	2398	386	3031	
100.2A/ 2x6	961	701	225000	150000	14,4	8,9	C / B	60	53	135	2468	383	3005	

Leistungstabellenfür Temperaturbedingungen
nach Eurovent**Gewichte und Maße****Таблица подбора**по производительности для
температурных условий по Eurovent**Вес и размер**

GVH/ V .../...-S... - 2 reihig - 2 ряда														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{GV}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15\text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{el\text{ total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звуково- го давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ		Δ / Υ	Δ					Υ
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 2x2	151	126	38000	29600	1,2	0,7	A / A	38	32	30	768	91	668	
080.3B/ 2x2	166	138	40000	31200	1,2	0,7	A / A	38	32	30	874	108	808	
080.3A/ 2x3	229	190	57000	44400	1,9	1,1	A / A	39	33	45	1055	134	1002	
080.3B/ 2x3	252	208	60000	46800	1,9	1,1	A / A	39	33	45	1201	159	1212	
080.3A/ 2x4	307	256	76000	59200	2,5	1,5	A / A	41	35	45	1383	178	1335	
080.3B/ 2x4	334	276	80000	62400	2,5	1,5	A / A	40	34	90	1583	211	1617	
080.3A/ 2x5	384	318	95000	74000	3,1	1,9	A / A	41	35	90	1729	218	1669	
080.3B/ 2x5	423	348	100000	78000	3,1	1,9	A / A	41	35	90	1997	259	2021	
080.3A/ 2x6	466	385	114000	88800	3,7	2,2	A / A	42	36	90	2066	263	2003	
090.2A/ 2x2	206	172	59200	45600	2,8	1,8	B / B	47	41	30	794	91	668	
090.2B/ 2x2	234	197	64800	50400	2,8	1,8	B / A	47	41	30	899	111	808	
090.2A/ 2x3	314	261	88800	68400	4,2	2,7	B / B	48	42	45	1092	134	1002	
090.2B/ 2x3	355	298	97200	75600	4,2	2,6	B / A	48	42	45	1239	164	1212	
090.2A/ 2x4	417	346	118400	91200	5,6	3,5	B / B	50	44	90	1434	178	1335	
090.2B/ 2x4	477	397	129600	100800	5,6	3,5	B / A	49	43	90	1634	218	1617	
090.2A/ 2x5	530	439	148000	114000	7,0	4,4	B / B	50	44	90	1792	224	1669	
090.2B/ 2x5	601	502	162000	126000	7,0	4,4	B / A	50	44	90	2060	265	2021	
090.2A/ 2x6	640	531	177600	136800	8,4	5,3	B / B	51	45	90	2142	257	2003	
100.2A/ 2x2	220	173	65000	46000	3,4	2,0	C / B	48	40	30	768	91	668	
100.2B/ 2x2	257	200	74000	52000	3,4	2,0	B / B	48	40	45	874	111	808	
100.2A/ 2x3	335	263	97500	69000	5,1	2,9	C / B	49	41	45	1055	139	1002	
100.2B/ 2x3	385	299	111000	78000	5,0	2,9	B / B	49	41	90	1201	164	1212	
100.2A/ 2x4	446	349	130000	92000	6,8	3,9	C / B	51	43	90	1383	178	1335	
100.2B/ 2x4	524	406	148000	104000	6,7	3,9	B / B	50	42	90	1583	218	1617	
100.2A/ 2x5	565	442	162500	115000	8,5	4,9	C / B	51	43	90	1729	224	1669	
100.2B/ 2x5	660	514	185000	130000	8,4	4,9	B / B	51	43	90	1997	259	2021	
100.2A/ 2x6	681	535	195000	138000	10,2	5,9	C / B	52	44	90	2066	257	2003	

Leistungstabellen für Temperaturbedingungen nach Eurovent Gewichte und Maße

Таблица подбора по производительности для температурных условий по Eurovent Вес и размер

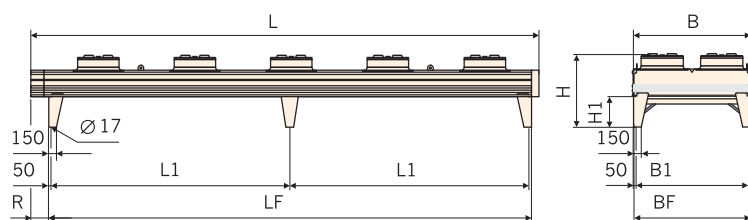
GVH/ V .../...-E... - 2 reihig - 2 ряда														
Typ Типоразмер	$\dot{Q}_{\text{CN}}$ Nennleistung Номин. мощность R404A $\Delta t = 15 \text{ K}$		$\dot{V}_L$ Luftvolumenstrom Расход воздуха		aufgenommene el. Leistung Общая потребл. мощность $P_{\text{el total}}$		Energieeffizienzklasse Класс энергетической эффективности	Schalldruckpegel Уровень звуково- го давления		Strang-Anzahl Количество ходов	Gewicht Вес	Rohrvolumen Объем труб	Fläche Площадь поверхности	
	Δ	Y	Δ	Y	Δ	Y		Δ / Y	Δ					Y
	kW	kW	m³/h	m³/h	kW	kW		dB(A)10m			kg	l	m²	
080.3A/ 2x2	141	104	34400	23000	0,9	0,5	A / A	35	25	30	768	91	668	
080.3B/ 2x2	155	115	36400	24600	0,9	0,5	A / A	35	25	30	874	108	808	
080.3A/ 2x3	212	156	51600	34500	1,4	0,7	A / A	36	26	45	1055	134	1002	
080.3B/ 2x3	234	173	54600	36900	1,4	0,7	A / A	36	26	45	1201	159	1212	
080.3A/ 2x4	286	210	68800	46000	1,9	0,9	A / A	38	28	45	1383	178	1335	
080.3B/ 2x4	313	232	72800	49200	1,9	0,9	A / A	37	27	45	1583	211	1617	
080.3A/ 2x5	357	261	86000	57500	2,4	1,2	A / A	38	28	90	1729	218	1669	
080.3B/ 2x5	393	288	91000	61500	2,4	1,2	A / A	38	28	90	1997	259	2021	
080.3A/ 2x6	431	316	103200	69000	2,8	1,4	A / A	39	29	90	2066	263	2003	
090.2A/ 2x2	186	130	50800	30800	2,2	1,1	B / A	43	33	30	794	91	668	
090.2B/ 2x2	211	150	55600	34800	2,2	1,1	B / A	43	33	30	899	111	808	
090.2A/ 2x3	283	196	76200	46200	3,3	1,7	B / A	44	34	45	1092	134	1002	
090.2B/ 2x3	320	227	83400	52200	3,3	1,7	B / A	44	34	45	1239	164	1212	
090.2A/ 2x4	377	263	101600	61600	4,4	2,2	B / A	46	36	45	1434	178	1335	
090.2B/ 2x4	427	300	111200	69600	4,4	2,2	B / A	45	35	90	1634	218	1617	
090.2A/ 2x5	475	328	127000	77000	5,5	2,8	B / A	46	36	90	1792	224	1669	
090.2B/ 2x5	539	380	139000	87000	5,5	2,8	B / A	46	36	90	2060	265	2021	
090.2A/ 2x6	574	397	152400	92400	6,6	3,3	B / A	47	37	90	2142	257	2003	
100.2A/ 2x2	201	145	57000	36000	2,7	1,4	B / B	45	36	30	768	91	668	
100.2B/ 2x2	232	169	64000	41000	2,7	1,4	B / A	45	36	30	874	111	808	
100.2A/ 2x3	306	220	85500	54000	4	2	B / B	46	37	45	1055	139	1002	
100.2B/ 2x3	352	256	96000	61500	4	2	B / A	46	37	45	1201	164	1212	
100.2A/ 2x4	406	291	114000	72000	5,4	2,7	B / B	48	39	90	1383	178	1335	
100.2B/ 2x4	473	341	128000	82000	5,4	2,7	B / A	47	38	90	1583	218	1617	
100.2A/ 2x5	516	369	142500	90000	6,7	3,4	B / B	48	39	90	1729	224	1669	
100.2B/ 2x5	596	431	160000	102500	6,7	3,4	B / A	48	39	90	1997	259	2021	
100.2A/ 2x6	624	447	171000	108000	8	4,1	B / B	49	40	90	2066	257	2003	

Abmessungen

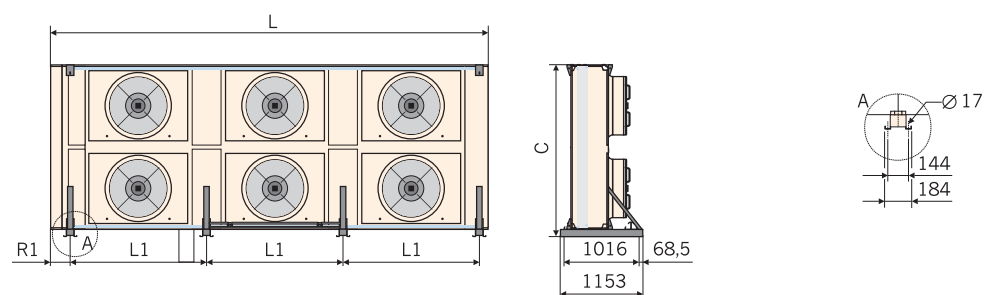
Размеры

Größe	Abmessungen													Anzahl der Füße Количество опорных ножек	Ausführung Исполнение
	Размеры														
	L	GVH								GVV					
		B	H	L1	LF	B1	BF	H1	R	L1	C	R1	B		
Типоразмер	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
080.3A/ 2x2	4300	2291	1430	3705	3805	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
	5100	2291	1430	4505	4605	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
080.3A/ 2x3	6200	2291	1430	5605	5705	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
080.3B/ 2x3	7400	2291	1430	6805	6905	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
080.3A/ 2x4	8100	2291	1430	7505	7605	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
080.3B/ 2x4	9700	2291	1430	9105	9205	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
080.3A/ 2x5	10000	2291	1430	4702	9505	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX
080.3B/ 2x5	12000	2291	1430	5702	11505	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	6	VIII / IX
080.3A/ 2x6	11900	2291	1430	5652	11405	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX
090.2A/ 2x2	4300	2291	1460	3705	3805	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2B/ 2x2	5100	2291	1460	4505	4605	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2A/ 2x3	6200	2291	1460	5605	5705	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2B/ 2x3	7400	2291	1460	6805	6905	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2A/ 2x4	8100	2291	1460	7505	7605	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2B/ 2x4	9700	2291	1460	9105	9205	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
090.2A/ 2x5	10000	2291	1460	4702	9505	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX
090.2B/ 2x5	12000	2291	1460	5702	11505	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	6	VIII / IX
090.2A/ 2x6	11900	2291	1460	5652	11405	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX
100.2A/ 2x2	4300	2291	1430	3705	3805	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2B/ 2x2	5100	2291	1430	4505	4605	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2A/ 2x3	6200	2291	1430	5605	5705	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2B/ 2x3	7400	2291	1430	6805	6905	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2A/ 2x4	8100	2291	1430	7505	7605	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2B/ 2x4	9700	2291	1430	9105	9205	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	4	VIII / IX
100.2A/ 2x5	10000	2291	1430	4702	9505	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX
100.2B/ 2x5	12000	2291	1430	5702	11505	2155	2255	600	347	2300	2391	375	—	6	VIII / IX
100.2A/ 2x6	11900	2291	1430	5652	11405	2155	2255	600	347	1900	2391	375	—	6	VIII / IX

VIII



IX



bei gegenüberliegenden Anschlüssen: Maß „S“ = „R“
 при подключении с обеих сторон: размер „S“ = „R“

Bei Schwingmetallfüßen vergrößern sich die Aufstellmaße „H“ und „C“
 При наличии антивибрационных опор размеры „H“ и „C“ увеличиваются

Ventilatorabmessungen „D“ und „F“ siehe Tabelle Seite 28
 Размеры вентиляторов „D“ и „F“ смотри в таблице на стр. 28

Ventilatordaten Drehzahlregelung

Технические параметры вентиляторов Регулирование скорости вращения

Ventilatorabmessungen

Размеры вентиляторов

Typ Типоразмер	Abmessungen Размеры	
	D	F
	mm	mm
GVH/V 080.3 .../... -N bis / до -E	800	310
GVH/V 090.2 .../... -N bis / до -E	900	360
GVH/V 100.2 .../... -N bis / до -E	1000	250

Technische Daten je Ventilator

Технические данные вентиляторов

Typ Типоразмер	Spannung / Frequenz / Anzahl Phase Напряжение / Частота / Количество фаз	Drehzahl Скорость вращения	Stromstärke Сила тока	el. Leistung эл. мощность	Schall- leistungspegel Уровень звуковой мощности
		min ⁻¹	A	P _{el} kW	L _{wa} dB(A)
GVH/V 080 .../... -N(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	890	3,8	1,8	80
GVH/V 080 .../... -N(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	690	2,2	1,15	73
GVH/V 080 .../... -M(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	800	2,8	1,5	77
GVH/V 080 .../... -M(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	530	1,45	0,78	67
GVH/V 080 .../... -L(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	670	1,95	0,8	73
GVH/V 080 .../... -L(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	510	1	0,49	67
GVH/V 080 .../... -S(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	440	1,05	0,31	64
GVH/V 080 .../... -S(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	340	0,44	0,17	58
GVH/V 080 .../... -E(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	400	0,7	0,25	61
GVH/V 080 .../... -E(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	280	0,29	0,12	51
GVH/V 090 .../... -N(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	890	7,2	3,6	89
GVH/V 090 .../... -N(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	700	4,3	2,5	83
GVH/V 090 .../... -M(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	770	5,1	2,8	86
GVH/V 090 .../... -M(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	550	2,6	1,5	78
GVH/V 090 .../... -L(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	600	1,6	0,76	75
GVH/V 090 .../... -L(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	370	0,8	0,36	63
GVH/V 090 .../... -S(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	440	1,8	0,7	73
GVH/V 090 .../... -S(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	350	0,89	0,45	67
GVH/V 090 .../... -E(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	390	1,1	0,55	69
GVH/V 090 .../... -E(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	250	0,55	0,27	59
GVH/V 100 .../... -N(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	670	4,2	2,2	87
GVH/V 100 .../... -N(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	530	2,7	1,5	82
GVH/V 100 .../... -L(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	520	2,7	1,2	82
GVH/V 100 .../... -L(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	370	1,46	0,71	75
GVH/V 100 .../... -S(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	420	2	0,86	74
GVH/V 100 .../... -S(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	310	0,97	0,5	66
GVH/V 100 .../... -E(D)	400 V / 50 Hz / 3~ (Δ)	380	1,4	0,68	71
GVH/V 100 .../... -E(S)	400 V / 50 Hz / 3~ (Y)	250	0,65	0,33	62

Drehzahlregelung Schaltschränke

Регулирование скорости Распределительные шкафы

Дrehzahlregler und Schaltschränke finden Sie im Güntner Katalog, Register 12 und im Güntner Product Calculator, GPC.

Регуляторы скорости вращения и распределительные шкафы найдете в каталоге Güntner, регистр 12, а также в Güntner Product Calculator, GPC.



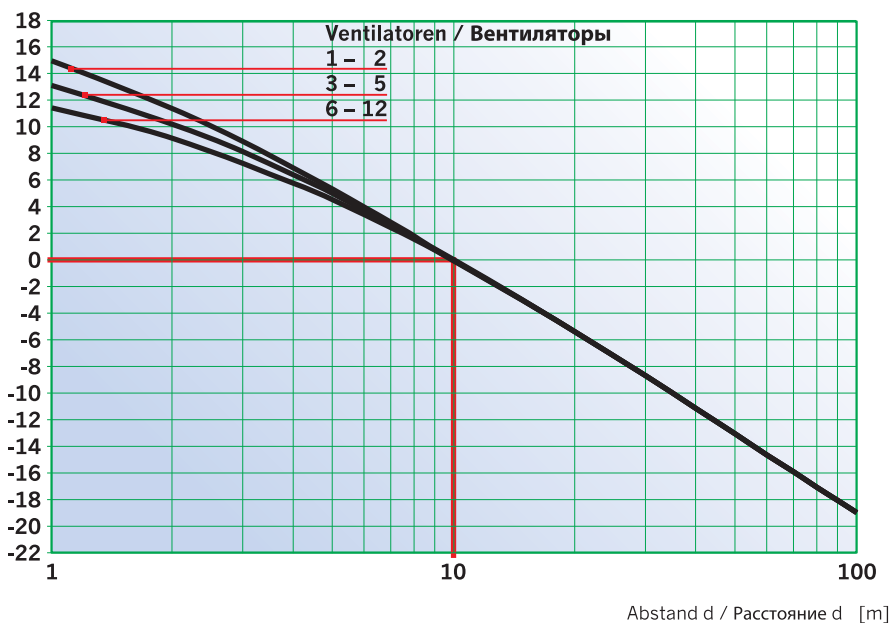
Schallangaben

Указания по шуму

Zur Ermittlung des Schalldruckpegels sind die Schallleistungen der einzelnen Ventilatoren entsprechend der räumlichen Anordnung zu Grunde zu legen und die Schallausbreitung unter Berücksichtigung der örtlichen und räumlichen Verhältnisse zu bestimmen. Schalt-, Anlauf- und Regelgeräusche sind nicht berücksichtigt.

Для расчета уровня звукового давления за основу берется звуковая мощность одного вентилятора и рассчитывается распространение звука с учетом общего количества вентиляторов, их расположения, местных и пространственных условий. Шум от включения, изменения скорости и типа регулирования не учитываются.

Ventilator Тип вентилятора	Drehzahl Скорость		Schallleistungspegel L_{wa} — pro Oktave — pro Ventilator Уровень звуковой мощности L_{wa} — по октавам — на вентилятор																L_{wa} total общий	
			63 Hz		125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		8000 Hz			
			Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ	Δ	Υ
800N	890	690	47	53	64	59	71	64	73	67	74	68	74	67	70	61	64	55	80	73
800M	800	530	45	52	63	51	69	59	71	60	71	62	70	60	65	53	59	47	77	67
800L	670	510	51	45	57	50	63	59	65	58	68	62	57	60	60	53	63	48	73	67
800S	440	340	39	35	49	44	57	48	58	52	60	54	56	49	47	41	44	41	64	58
800E	400	230	35	32	45	38	54	43	55	45	57	47	53	41	44	32	39	27	61	51
900N	890	700	56	58	72	70	79	73	82	76	84	79	82	76	79	73	73	66	89	83
900M	760	500	51	59	67	58	73	66	78	69	81	74	71	73	76	68	65	63	86	78
900L	600	370	54	40	52	52	67	58	69	57	73	60	69	55	62	46	52	35	76	64
900S	440	350	42	41	52	49	63	59	64	61	71	64	64	57	56	49	47	41	73	67
900E	390	250	40	40	50	47	57	52	63	54	66	54	60	47	51	39	43	33	69	59
1000N	670	530	66	62	73	66	76	74	79	74	82	76	81	77	78	73	71	64	87	82
1000L	520	370	60	52	66	59	71	63	73	66	77	71	78	70	73	63	64	55	82	75
1000S	420	310	48	43	58	51	65	56	68	60	70	63	66	56	60	48	51	36	74	66
1000E	380	250	42	38	55	48	61	53	65	56	68	58	61	50	54	41	44	30	71	62

 ΔL_{PA} [dB(A)]

Der angegebene Schalldruckpegel ist der (nach EN 13487) rechnerisch ermittelte Schalldruckpegel auf einer zur Referenz umhüllenden in 10 m Abstand parallelen Quaderfläche. Das Nomogramm zur Bestimmung der Schalldruckpegeländerung ΔL_{PA} basiert auf der Änderung des Abstandes d eines quaderförmig umhüllenden Bereiches zu der referenzumhüllenden Quaderfläche. (Standardverfahren zur Berechnung des Schalldruckpegels; Anhang C; EN 13487)

Указанный уровень звукового давления основан на расчете (в соответствии с EN 13478) уровня звукового давления на поверхности прямоугольного параллелепипеда (кубоида), который находится на расстоянии 10 м от прибора и параллелен соответствующей огибающей источника звука.

Номограмма для определения разницы в уровне звукового давления основана на изменении расстояния ΔL_{PA} кубоидной поверхности относительно соответствующей огибающей. (стандартная процедура для расчета уровня звукового давления изложена в Приложении С, EN 13487)

Summierung der Schallleistungen bei mehreren Ventilatoren. Суммарная звуковая мощность в случае нескольких вентиляторов.								
Anzahl der Ventilatoren Количество вентиляторов	2	3	4	5	6	8	10	12
Schallzunahme Δ dB Увеличение мощности шума	3	5	6	7	8	9	10	11

Verflüssiger-Block
Блок конденсатора

Die kältemittelführenden Kernrohre sind durch die bewährte Tragrohrkonstruktion entlastet.

Dadurch ergibt sich eine erhöhte Sicherheit gegen Undichtigkeit.

Bis GVH/V 065...:

Kernrohre: Kupfer $\varnothing \frac{3}{8}$ ",
25 × 22 mm versetzt

Lamellen: Aluminium,
Teilung 2,2 mm

Ab GVH/V 080...:

Kernrohre: Kupfer $\varnothing 12$ mm,
50 × 25 mm versetzt

Lamellen: Aluminium,
Teilung 2,4 mm

Verteil- und Sammelrohre sowie
Rohranschlüsse in Kupfer

Zulässiger Druck: PS = 32 bar

Zulässige Temperatur: TS = 100 °C

Надежная конструкция несущих труб обеспечивает снятие нагрузки с заполненного хладагентом трубного пучка, благодаря чему достигается большая надежность герметизации.

До GVH/V 065...:

Трубки: медь $\varnothing \frac{3}{8}$ ",
25 × 22 mm

шахматн.поряд.
Оребрение: алюминий, шаг
оребрения 2,2 mm

От GVH/V 080...:

Трубки: медь $\varnothing 12$ mm,
50 × 25 mm

шахматн.поряд.
Оребрение: алюминий, шаг
оребрения 2,4 mm

Входной и выходной коллекторы, а также трубки медные.

Макс. раб. давление: PS = 32 bar

Макс. раб. температура: TS = 100 °C

Gehäuse
Корпус

Stahlblech verzinkt und lackiert,
RAL 7035 (Lichtgrau)

Стальной оцинкованный лист окрашен,
RAL 7035 (светло-серый).

Ventilatoren
Вентиляторы

Geräuscharme Axialventilatoren mit wartungsfreien Motoren mit Schutzart IP54, Wärmeklasse 155 und DIN VDE 0530,

Wuchtgüte Q 6,3 nach VDI 2060, Schutzgitter gemäß EN 294.

Von GVH/V 045... bis 065...:

Wechselstrom 230 V 1~ 50 Hz, von GVH/V 080... bis 100...:

Drehstrom 400 V 3~ 50 Hz, zulässige Lufttemperatur (Einsatzbereich) -30 °C bis +55 °C.

Für GVH/V verwendete Ventilatoren sind drehzahlregelbar mit Güntner Regelgeräten (Register 12). Drehstromventilatoren können durch Δ -Y-Umschaltung mit 2 verschiedenen Drehzahlen betrieben werden. Ab GVH/V 080... sind 5 Leistungs- / Schallstufen (N, M, L, S, E) lieferbar.

Wir behalten uns vor, verschiedene Ventilatorfabrikate einzusetzen. Je nach Ventilatorfabrikat können die Motordaten geringfügig abweichen. Die entsprechenden elektrischen Daten müssen dem Typenschild entnommen werden.

Малозумные осевые вентиляторы с не требующими технического обслуживания двигателями, класс защиты IP54, класс нагревостойкости 155 и DIN VDE 0530,

качество балансировки Q 6,3 по VDI 2060,

защитная решетка в соответствии с EN 294.

От GVH/V 045... до 065...:

Переменный ток 230 V 1~ 50 Hz от GVH/V 080... до 100...:

Трехфазное подключение
400 V 3~ 50 Hz

Допустимая температура воздуха от -30 °C до +55 °C.

Вентиляторы, применяемые в GVH/V могут регулироваться с помощью элементов управления Güntner (см. раздел 12).

Трехфазные вентиляторы в основном работают на двух скоростях (переключение Δ -Y). От GVH/V 080... поставляются 5 типов по скорости вращения (N, M, L, S, E).

Мы оставляем за собой право использовать вентиляторы разных изготовителей. В зависимости от изготовителя вентилятора характеристики двигателей

Die Maße F und H ändern sich.

Bei höheren Lufttemperaturen und anderen Luftwiderständen verändert sich die Stromaufnahme.

Die Absicherung der Motoren muß über die eingebauten Thermokontakte (Öffner) erfolgen.

Hohe Drehzahl Δ ,
niedere Drehzahl Υ .

могут незначительно меняться. Соответствующие технические данные можно взять с фирменной таблички. Размеры F и H меняются. При повышенных температурах и других параметрах сопротивления воздуха изменяется также потребление электроэнергии. Защита двигателя должна производиться подключаемыми термодатчиками (размыкателями). Высокая скорость Δ , низкая скорость Υ .

Leistungsangaben Мощность



Die Leistungsangaben gelten für R404A. Die Nennleistungen beziehen sich auf eine Verflüssigungstemperatur $t_c = 40^\circ\text{C}$, Lufteintrittstemperatur $t_{L1} \hat{=} t_{umg} = 25^\circ\text{C}$, Temperaturdifferenz $\Delta t = 15\text{ K}$, geodätische Höhe NN. Die Messungen entsprechen auch den Normen EN 327 und EN 13487 (Schallangaben).

Параметры номинальной мощности приведены для температуры конденсации $t_c = 40^\circ\text{C}$ при температуре воздуха на входе $t_b = 25^\circ\text{C}$, разности температур $\Delta t = 15\text{ K}$, высоте над уровнем моря NN и действительны для R404A. Измерения в соответствии со стандартами EN327 и EN13487 (данные по уровню шума).

Mit unserer Auslegungssoftware **Güntner Product Calculator** erhalten Sie eine **genaue thermodynamische Auslegung** der gewünschten Gerätevariante mit anderen Betriebsbedingungen (auch für andere Kältemittel, geodätische Höhen und Epoxidharz-beschichtete Lamellen).

Для точного термодинамического расчета для других условий работы (для других хладагентов, высот над уровнем моря и ламелей с эпоксидным покрытием) мы рекомендуем использовать нашу программу "Güntner Product Calculator".

Anmerkung Примечания

Die Axialverflüssiger sind für die Aufstellung im Freien vorgesehen. Zusätzliche externe Druckverluste wurden nicht berücksichtigt. Bei längeren Lager- oder Stillstandzeiten sind die Motoren monatlich 2 bis 4 Stunden in Betrieb zu nehmen.

Осевые конденсаторы разработаны для установки в открытом пространстве. Дополнительные потери давления во внимание не принимались. При больших перерывах в работе или длительном хранении включать двигатели ежемесячно на 2 - 4 часа.

Zubehör Комплекующие

(gegen Mehrpreis lieferbar):

- Reparaturschalter
- Schwingungsdämpfer
- Verlängerte Füße (max. 1000 mm)
- Luftführungs kanal
- Drehzahlregler
- Werkseitig montierte Schaltschränke

(Поставляется за дополнительную плату)

- ремонтный выключатель
- виброопоры
- удлиненные ножки (до 1000 мм)
- вытяжной канал
- регулятор скорости вращения
- установленные производителем распределительные шкафы

Sonderausführungen Специальные комплектующие

(gegen Mehrpreis lieferbar):

- Epoxidharz-beschichtete Lamelle
- Gehäuselackierung in DD-Qualität
- Sonderlackierung
- Revisionsöffnungen
- Kreislaufunterteilung
- Unterkühler
- Flüssigkeitsbehälter unter-/ange-
baut (ohne Verrohrung)
- Lamellen aus Kupfer
- Leergehäuse für Verdichter
- Grundrahmen
- Aufklappbare Ventilatorplatten
- Ohne Füße
- Stirn- und Zwischenbleche Edel-
stahl

(Поставляется за дополнительную плату)

- ламели с эпоксидным покрытием
- окраска корпуса DD-качества
- специальная окраска
- сервисные люки
- разделение на контуры
- переохладитель
- жидкостной ресивер встроенный
снизу или отдельно (без труб)
- медное оребрение
- корпус для компрессора
- установочная рама
- съемные панели вентиляторов
- без опорных ножек
- фронтальная панель и разделитель-
ные перегородки из нержавеющей
стали

Instructions

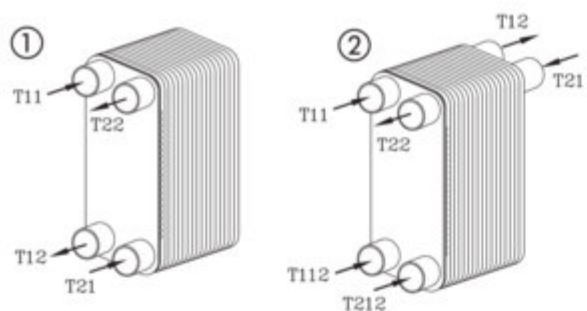
Brazed heat exchanger XB



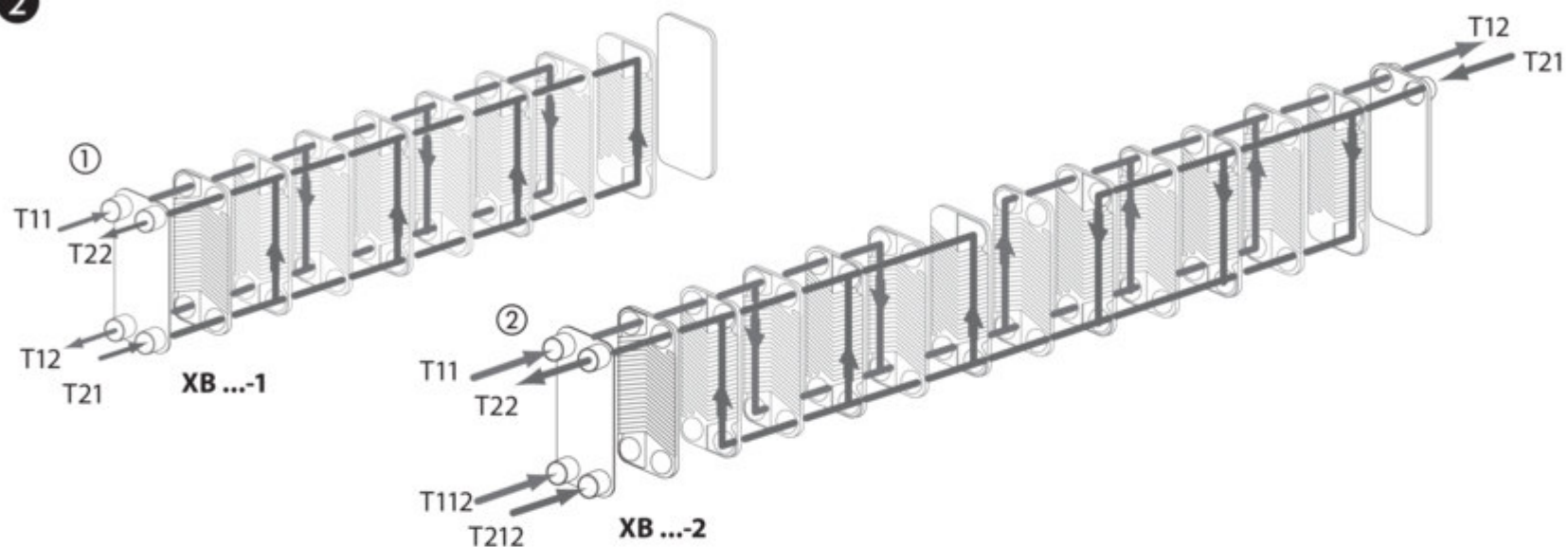
McGrp.Ru

ENGLISH	Brazed plate heat exchangers XB	www.danfoss.com	Page 3
DEUTSCH	Gelötete Wärmeaustauscher Typ XB	www.danfoss.de	Seite 4
SUOMI	Kovajuotettu lämmönsiirrin, tyyppi XB	www.lpm.danfoss.fi	Sivu 5
LIETUVIŠKAI	Lituotas šilumokaitis, XB tipas	www.danfoss.com	Page 6
LATVISKI	Lodētie plākšņu siltummaiņi XB	www.danfoss.lv	Page 7
EESTI	Joodetud plaatsoojusvaheti, tüüp XB	www.danfoss.com	Page 8
中文	XB焊接型板式换热器说明书	www.danfoss.com.cn	Page 9
SRPSKI	Lemljeni izmenjivač toplote, tip XB	www.danfoss.com	Page 10
POLSKI	Lutowane płytowe wymienniki ciepła XB	www.danfoss.pl	Strona 11
РУССКИЙ	Инструкции XB	www.danfoss.ru	Стр. 12
ČESKY	Tepelné výměníky s natvrdo pájené XB	www.danfoss.com	Strana 14
DANSK	Boltede varmevekslere XB	www.danfoss.dk	Side 15
ROMÂNĂ	Schimbătoare de căldură cu plăci brazate tip XB	www.danfoss.com	Page 16
ITALIANO	Scambiatori di calore saldobrasati XB	www.danfoss.com	Pagina 17
SLOVENŠČINA	Lotani prenosnik toplote XB	www.danfoss.com	Stran 18
FRANÇAIS	Échangeurs de chaleur à plaques brasées XB	www.danfoss.fr	Page 19

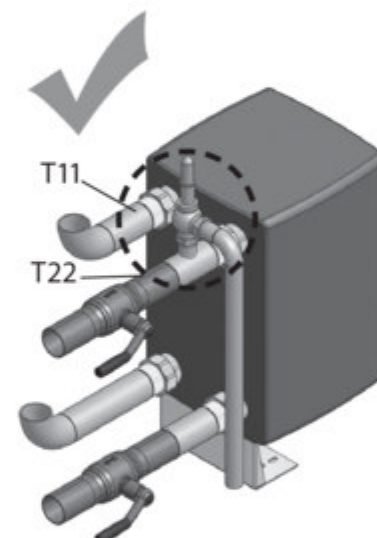
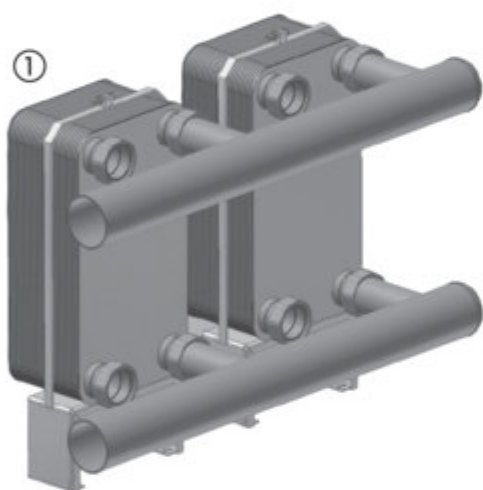
1



2



3



4

PS (bar)	PT (bar)	TS (°C)
16	27.5	-10/180
25	43.0	-10/180

Danfoss HEAT EXCHANGER

MANUFACTURER: Danfoss Tera d.o.o.

CODE/TYPE: _____

MANUF.No / YEAR / WEEK: _____

VOLUME: L _____

MAX. WORKING PRESSURE: bar _____

MAX. WORKING TEMPERATURE: °C _____

MIN. WORKING TEMPERATURE: °C _____

TEL: +386 1 5820 200

MADE IN SLOVENIA

CE 0041

TP