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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Сергій БЛАЖЕНКО___	_____ Валентин ПЕТРЕНКО_
(підпис) (ім'я та прізвище)	(підпис) (ім'я та прізвище)
«___» _____ 2024р.	«___» _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності_____142 Енергетичне машинобудування_____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми____Холодильні техніка та технології_____
_____
на тему:_____«Проєкт холодильної установки логістичного складу місткістю 8000 тон продуції у місті Київ»

Виконав: здобувач__4__ курсу, групи: ХМ-4-8ск

_____Плакся Олексій Андрійович_____ _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____Іващенко Наталія Вікторівна____ _____
(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 – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _ННІТІ ім. 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_____ТЕХТ_____

_____проф.Валентин Петренко_____
“05 "_____квітня_____**2024_року**

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____Плакся Олексій Андрійович_____
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи : «Проєкт холодильної установки логістичного складу місткістю 8000 тон продуції у місті Київ»
керівник роботи___доцент Іващенко Наталія Вікторівна_____,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “_05_”__04_2024року №256-кс
2. Строк подання здобувачем роботи__07.06.2024р._____
3. Вихідні дані до роботи: місто Київ, Температура Середньорічна – 7,2 °С

Літня– 32 °С Зимова –(-21) °С, Відносна вологість Літня– 52 % Зимова– 82 %

Холодоагент:__R 290_____
Тип продукту:__Заморозка(ягоди, напівфабрикати), Охолодження(овочі, молочна продукція).
Ізоляційний матеріал:____мінеральна вата перліт, керамзит, пінобетон_____
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)__
1). Технолог. схема оброблення продукції._____
2). Розрахунок холодильної частини проекту_____
3). Техніко економічні показники_____
4). Охорона праці_____
_____
5. Перелік графічного матеріалу
1. План та розріз будівлі холодильника_____
2. Схема холодильної установки_____
_____

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 05.04.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на дипломний проект	05.04-21.04.	виконано
2	Виконання холодильної частини ДП	21.04-15.05	виконано
3	Вибір обладння холодильної(их) установок	15.05-22.05	виконано
4	Оформлення креслень та ПЗ	22.05-31.05	виконано
5	Здача готової роботи	05.06.2024р.	виконано

Здобувач _____ Олексій ПЛАКСЯ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Наталія ІВАЩЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Ця дипломна робота робота присвячена розрахунку холодильного логістичного складу місткістю 8000 тон в місті Києві. Було прийнято рішення розробити децентралізовану **холодильну схему** на **холодоагенті R290**.

Основною метою було розробити ефективне складське приміщення для короткотривалого **зберігання** та наступної **реалізації продукції**. У рамках цієї роботи були проведені вибір площі і місткості камер, розрахунок **теплонадходжень** у кожну з камер і розрахунок **обладнання** для зберігання продукції.

Були розглянуті питання **економічної частини** та **охорони праці**.

Ключові слова: Теплонадходження, холодильна схема, холодоагент, R290, обладнання, зберігання, реалізація, продукції, економічна частина, охорона праці.

Annotation

This graduation work dedicated to the calculation of refrigeration logistics warehouse with a capacity of 8000 tons in the city of Kyiv.

I were decided to develop a decentralized **refrigeration scheme** on the **R290 refrigerant**.

The main goal was to develop an effective warehouse for short-term storage and subsequent sale of products. As part of this work, the choice of the area and capacity of the luggage storage, the calculation of **heat input** to each of the luggage **storage** and the calculation of equipment for storing products were carried out.

Issues of the **economic part** and **labor protection** were considered.

Keywords: Heat input, refrigeration scheme, refrigerant, R290, equipment, storage, sale, products, economic part, labor protection.

Зміст

1. Вступ……4

2. Визначення основних розмірів і планування приміщень холодильника…..6

3. Короткий опис будівельної конструкцій…….……9

4. Розрахунок огороджувальних конструкцій холодильника……...11

4.1 Розрахунок огороджувальних конструкцій холодильника для плюсових камер……...……12

4.2 Розрахунок огороджувальних конструкцій холодильника для мінусових камер……...……13

5. Розрахунок теплонадходжень……..14

5.1.Теплонадходження через огородження…….……...…14

5.2. Теплонадходження від тари і вантажу…….21

5.3. Теплоприпливи від вентиляції камер……..…….24

5.4. Експлуатаційні тепло припливи……26

5.5. Теплоприпливи від фруктів і овочів при «Диханні»……31

6. Вибір робочого режиму холодильної установки……34

7. Розрахунок компресорів……...38

8. Підбір основного обладнання……..42

9. Розрахунок трубопроводів……48

10. Розрахунок економічної частини……...51

11. Охорона праці……..……58

12. Перелік використаних джерел……67

13. Додатки……68

1.Вступ

Темою цього дипломного проєкту є “Проєкт холодильної установки логістичного складу місткістю 8000 тон у м. Київ”

Логістичні склади є важливим компонентом сучасних ланцюгів постачання, забезпечуючи безперебійний рух товарів від виробника до кінцевого споживача. Їх роль полягає у забезпеченні ефективного зберігання, управління запасами та оперативному розподілі продукції. Логістичні склади виконують цілісну функцію у великому ланцюзі дій, забезпечуючи ланцюг постачання максимальною ефективністю та продуктивністю.

В сучасному світі, який характеризується постійними змінами у споживчих потребах, глобалізацією та швидкими технологічними інноваціями, логістичні склади стають все більш важливими для успішного функціонування бізнесу. Їх правильна організація та управління відіграють ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств, зменшенні витрат та задоволенні потреб споживачів. У такому контексті, розуміння принципів та найкращих практик управління логістичними складами стає невід'ємною частиною стратегічного планування та розвитку підприємства.

Важливим аспектом логістичних складів є їхня роль у забезпеченні якісної і безперебійної роботи ланцюга постачання. Вони виконують функції не тільки зберігання товарів, але й контролю якості, пакування та перевезення. Крім того, вони забезпечують виконання важливих логістичних операцій, таких як консолідація, сортування та перевантаження.

Розвиток технологій, зокрема автоматизація та використання інформаційних систем, відіграє значну роль у сучасних логістичних складах. Впровадження автоматизованих систем управління складом, таких як системи сканування штрих-кодів, автоматичне сортування та роботизовані системи переміщення

товарів, допомагає підвищити ефективність та точність операцій, а також зменшити людський фактор та ризик помилок.

Налаштований на досягнення максимальної продуктивності та ефективності, логістичний склад стає місцем, де відбуваються стратегічне планування, організація простору, управління персоналом та впровадження інноваційних технологій. Тут здійснюється не тільки зберігання товарів, але й оптимізація логістичних процесів з метою забезпечення швидкості та точності виконання замовлень, а також мінімізації втрат та підвищення рівня обслуговування клієнтів.

Логістичні склади здатні адаптуватися до змінних умов ринку та вирішувати складні завдання, пов'язані з управлінням запасами, зберіганням та розподілом товарів. Вони є важливим ланком у логістичній системі підприємства, що відіграє критичну роль у забезпеченні конкурентоспроможності та успіху бізнесу в цілому.

Вихідні данні для дипломної роботи:

Тема – логістичний склад місткістю 8000т

Місто – Київ

Літня температура/вологість – 31 ºС/52 %

Зимня температура/вологість – (-21) ºС/82 %

Середньорічна температура – 7,2 ºС (Середня зона)

Температура машинного відділення – 24 ºС

Температура в тамбурі - 12 ºС

Температура в виробничих приміщеннях – 24 ºС

Температура грунту – 14 ºС

2.Визначення основних розмірів і планування приміщень холодильника.

У рамках теми цієї дипломної роботи приймаю за продукт для зберігання **ОВОЧІ**, **ФРУКТИ**, **ЯГОДИ** та **МОЛОЧНА ПРОДУКЦІЯ**.

Приймаю камери відштовхуючись від заданої місткості 8000 т

1)Камера заморозки ягод (-20^{o}C)– 1 шт.;

2)Камера зберігання продуктів за температурою (4^{o}C) – 2 шт.;

3) Камера зберігання продуктів за температурою (0 ^{o}C) – 2 шт.;

По нижче наведеній моделі приймаю місткість 1 камери - 1,2т при площі – 850 м^2, з висотою камери – 6,5 м

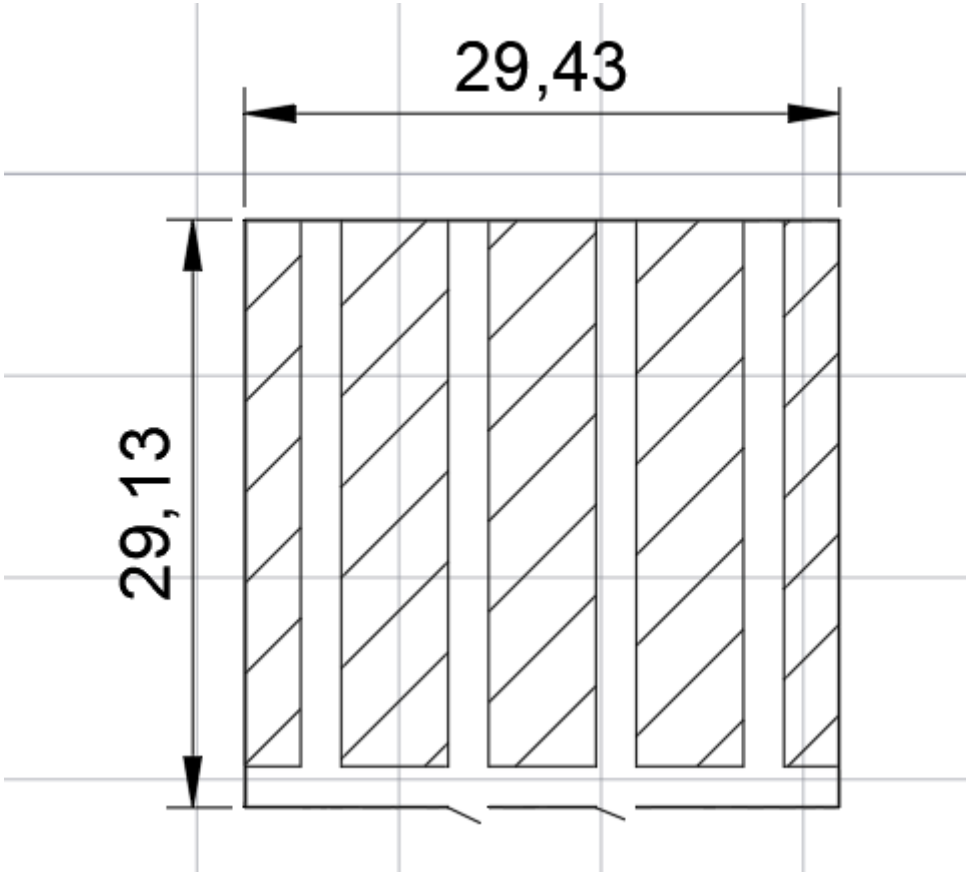


Рис.1 – Схематичний вигляд камери (мінус)

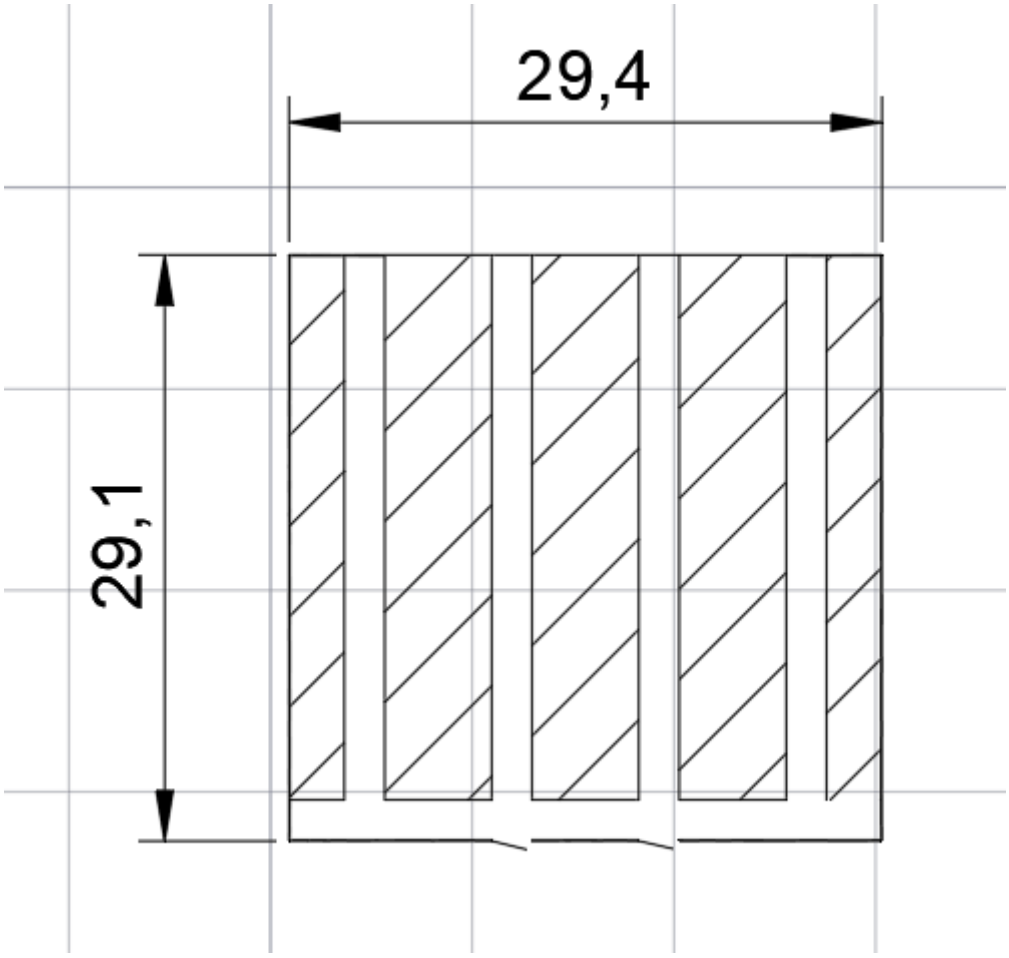


Рис.2 – Схематичний вигляд камери (плюс)

Всередині камери продукція буде зберігатись на гравітаційних стелажах для палет висота яких буде складати 5 м, а вага яку вони можуть зберігати доходить до 1 т на палету, що ідеально підходить для цього проєкту.

На ці стелажі товар буде виставлятись за допомогою електроштабелеру типу ETV 110. Який здатний підіймати вантаж на вистоту до 5.3 м. Висота камери була підібрана таким чином, щоб була можливість дістатись до верхніх полок стелажів електроштабелером і була додаткове місце для циркулювання повітря.

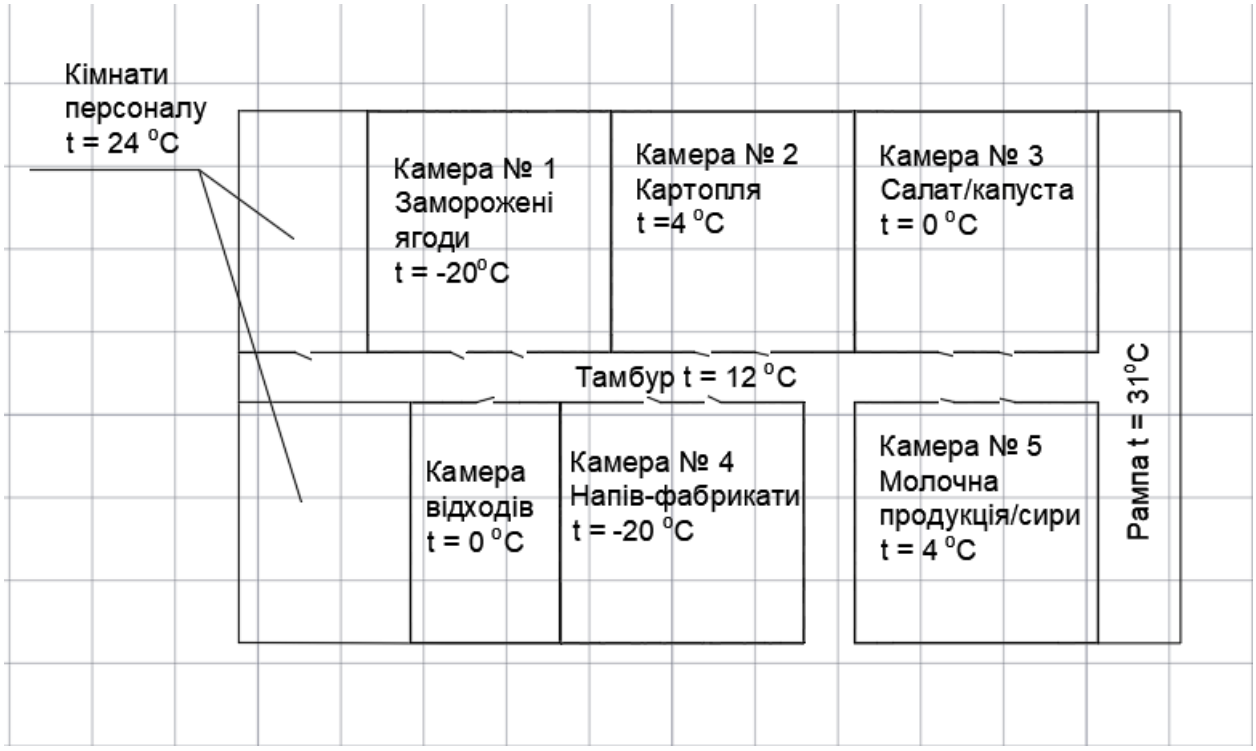


Рис.3 – Схематичний вигляд всього приміщення

Ця будівля розрахована на 5 камер зберігання продукції різної температури,

Яка включає в себе 3 камери охолодження і 2 камери заморозки продукції.

Також розрахована камера дефектних актів.

3.Короткий опис будівельної конструкцій

Будівельні конструкції холодильників відмінні від прийнятих у промисловому будівництві, що визначається особливими умовами роботи та необхідністю мати ізоляцію зовнішніх огорож внаслідок низьких температур у камерах.

Для великих холодильників доцільним є застосування плоских безбалкових залізобетонних перекриттів. Переваги їх - відсутність застою повітря, звичайне у просторах між балками ребристого перекриття.

Їх зручно також утримувати у чистоті.

Машинне відділення великих холодильників споруджується на першому поверсі з вогнестійких матеріалів, висота його приймається щонайменше 4 м. Під машинним відділенням часто влаштовують підвальне приміщення висотою щонайменше 2,5 м для допоміжної апаратури та прокладання деяких трубопроводів.

За правилами техніки безпеки з машинного відділення має бути два виходи, розташовані по можливості далі один від одного: один вихід - безпосередньо назовні; інший - через коридор чи тамбур, без прямого сполучення з виробничими приміщеннями.

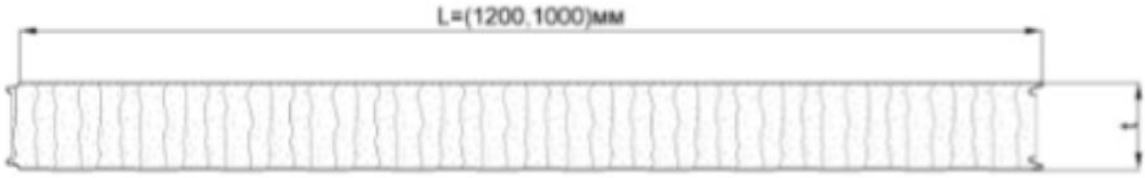
Зовнішні огорожі холодильників знаходяться в умовах, що суттєво відрізняються від умов експлуатації огорож опалювальних виробничих будівель. Необхідність підтримувати всередині приміщень, що охолоджуються, постійні, частіше негативні температури пред'являють до таких огорож додаткові вимоги.

Особливостями їх є значно менш виражені знакозмінні вологості на огородження. Якщо в опалюваних промислових будинках протягом року відбувається як зволоження, так і сушіння огорожі, то в холодильниках протягом року відбувається в основному процес накопичення вологи в огорожі. Приміщення для апаратів можна розташовувати на будь-якому поверсі при висоті апаратного приміщення не менше 2,5 м. Стіни та

перекриття обов'язково робляться з вогнестійких матеріалів. Природне освітлення для апаратних приміщень не є обов'язковим.У машинному відділенні для попередження замерзання води в трубопроводах та створення належних умов обслуговування повинно бути передбачене опалення. Температура повітря в зимовий період має підтримуватись не нижче +12°.

4.Розрахунок огороджувальних конструкцій холодильника.

За теплоізоляцію я приймаю сендвіч-панель типу – мікрохвиля



Розрахунок шарів ізоляції та їх дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$\delta из = \lambda из \left(\frac{1}{k_0} - \left(\frac{1}{a_{вн}} + \sum \frac{\delta из}{\lambda из} + \frac{1}{a_{зов}} \right) \right)$$

$$k_д = \frac{1}{\frac{1}{a_{вн}} + \sum \frac{\delta i}{\lambda i} + \frac{1}{a_{зов}} + \frac{\delta из^д}{\lambda из}}$$

Таблиця 1 - Перерахунок k_0 (Вт/м^2*К) для стін камер від температур, за Явнелем

Середня температура камер для визначення k_0	-20 °С	0 °С	4 °С
Зовнішня стінка	0,23	0,4	0,44
Внутрішня стінка	0,28	0,41	0,41
Покрівля	0,22	0,37	0,42
Перегородка	0,21	0,41	0,41

4.1Для плюсових камер:

$$\delta\text{із(зов)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}44} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}03\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 50мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}12}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}05}{0{,}041}} = 0{,}36\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(вн)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}41} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{9}\right)\right) = 0{,}03\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 50мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}12}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{9}+\frac{0{,}05}{0{,}041}} = 0{,}36\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(покр)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}42} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}036\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 50мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}12}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}05}{0{,}041}} = 0{,}36\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(підл)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}41} - \left(\frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}038\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 50мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}12}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}05}{0{,}041}} = 0{,}38\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

4.2Для мінусових камер:

$$\delta\text{із(зов)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}23} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}19}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}08\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 80мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}19}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}08}{0{,}041}} = 0{,}23\text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(вн)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}28} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}19}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{9}\right)\right) = 0{,}05\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 50мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}19}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{9}+\frac{0{,}05}{0{,}041}} = 0{,}28\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(покр)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}22} - \left(\frac{1}{9} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}19}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}093\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 100мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}19}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}1}{0{,}041}} = 0{,}21\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

$$\delta\text{із(підл)} = 0{,}041\left(\frac{1}{0{,}41} - \left(\frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{0{,}12}{0{,}09} + \frac{5*10^{-5}}{16} + \frac{1}{23{,}3}\right)\right) = 0{,}135\text{м}$$

(приймаю стандартний шар 150мм)

Тоді дійсний коефіцієнт теплопередачі:

$$k_{\text{д}} = \frac{1}{\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0{,}12}{0{,}09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23{,}3}+\frac{0{,}15}{0{,}041}} = 0{,}17\ \text{Вт}/(\text{м2}\cdot\text{К});$$

5.Розрахунок теплонадходжень

5.1Теплонадходження через огородження

$Q_1 = k_д F(t_з - t_в)$; Вт [1.ст. 59] (використовується для зовнішньої і внутрішньої стін та перегородки між камерної

$Q_1 = k_д F(t_з - t_в)m$; Вт [1.ст. 60] (використовується для покрівлі та підлоги)

$$m=\frac{1}{1+1,25\cdot\frac{1}{a_{вн}}+\sum\frac{\delta_{із}}{\lambda_{із}}+\frac{1}{a_{зов}}}$$

$$m(\text{покр.+})=\frac{1}{1+1.25*(\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0,12}{0,09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23,3})}=0,34$$

$$m(\text{підл.+})=\frac{1}{1+1.25*(\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0,12}{0,09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23,3})}=0,36$$

$$m(\text{покр.-})=\frac{1}{1+1.25*(\frac{1}{9}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0,19}{0,09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23,3})}=0,26$$

$$m(\text{підл.-})=\frac{1}{1+1.25*(\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{0,19}{0,09}+\frac{5*10^{-5}}{16}+\frac{1}{23,3})}=0,27$$

Розрахунки для камери №1

$Q_{1(\text{північна стіна})} = 0,23 \cdot 190,45 \cdot (31-(-20)) = 2719,62$ Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})} = 0,28 \cdot 190,45 \cdot (12-(-20)) = 1706,43$ Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})} = 0,28 \cdot 188,5 \cdot (24-(-20)) = 2322,32$ Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})} = 0,28 \cdot 188,5 \cdot (4-(-20)) = 1279,82$ Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})} = 0,21 \cdot 849,7 \cdot (31-(-20)) \cdot 0,26 = 2366,07$ Вт;

$Q_{1(\text{підлога})} = 0,17 \cdot 849,7 \cdot (14-(-20)) \cdot 0,27 = 1989,06$ Вт;

Таблиця 2 - Теплонадходження до камери №1

Огородження	$K_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка зовнішня північна	0,23	190,45	+31	-20	51	2719,62	-	12383,32
Стінка внутрішня південна	0,28	19045	+12	-20	32	1706,43	-	
Стінка внутрішня західна	0,28	188,5	+24	-20	44	2322,32	-	
Стінка внутрішня східна	0,28	188,5	+4	-20	24	1279,82	-	
Покрівля	0,21	849,7	+31	-20	51	2366,07	-	
Підлога	0,17	849,7	+14	-20	34	1989,06	-	
Всього по камері								

Розрахунки для камери №2

$Q_{1(\text{північна стіна})} = 0,36 \cdot 190,45 \cdot (31 - 4) = 1851,17$ Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})} = 0,36 \cdot 190,45 \cdot (12 - 4) = 548,49$ Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})} = 0,36 \cdot 188,5 \cdot ((-20) - 4) = -1628,64$ Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})} = 0,36 \cdot 188,5 \cdot (0 - 4) = -271,44$ Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})} = 0,36 \cdot 849,7 \cdot (31 - 4) \cdot 0,34 = 2808,08$ Вт;

$Q_{1(\text{підлога})} = 0,38 \cdot 849,7 \cdot (14 - 4) \cdot 0,36 = 1162,38$ Вт;

Таблиця 3 - Теплонадходження до камери №2

Огородження	$K_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка зовнішня північна	0,36	190,45	+31	+4	27	1851,17	-	4472,04
Стінка внутрішня південна	0,36	19045	+12	+4	8	548,49	-	
Стінка внутрішня західна	0,36	188,5	-20	+4	-18	-1626,64	-	
Стінка внутрішня східна	0,36	188,5	0	+4	-4	-271,44	-	
Покрівля	0,36	849,7	+31	+4	27	2808,08	-	
Підлога	0,38	849,7	+14	+4	10	1162,38	-	
Всього по камері								

Розрахунки для камери №3

$Q_{1(\text{північна стіна})} = 0{,}36 \cdot 190{,}45 \cdot (31-0) = 2125{,}42$ Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})} = 0{,}36 \cdot 190{,}45 \cdot (12-0) = 822{,}74$ Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})} = 0{,}36 \cdot 188{,}5 \cdot (4-0) = 271{,}44$ Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})} = 0{,}36 \cdot 188{,}5 \cdot (31-0) = 2103{,}66$ Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})} = 0{,}36 \cdot 849{,}7 \cdot (31-0) \cdot 0{,}34 = 3224{,}11$ Вт;

$Q_{1(\text{підлога})} = 0{,}38 \cdot 849{,}7 \cdot (14-0) \cdot 0{,}36 = 1627{,}34$ Вт;

$Q_{3с(\text{східна})} = 0{,}36 \cdot 188{,}5 \cdot 8{,}5 = 576{,}81$ Вт;

Таблиця 4 - Теплонадходження до камери №3

Огородження	$К_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка зовнішня північна	0,36	190,45	+31	0	31	2125,42	-	11056,89
Стінка внутрішня південна	0,36	19045	+12	0	12	822,74	-	
Стінка внутрішня західна	0,36	188,5	+4	0	4	2103,66	576,81	
Стінка зовнішня східна	0,36	188,5	31	0	31	3224,11	-	
Покрівля	0,36	849,7	+31	0	31	1627,34	-	
Підлога	0,38	849,7	+14	0	14	576,81	-	
Всього по камері								

Розрахунки для камери №4

$Q_{1(\text{північна стіна})} = 0,28 \cdot 190,45 \cdot (12-(-20)) = 1706,43$ Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})} = 0,23 \cdot 190,45 \cdot (31-(-20)) = 2719,62$ Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})} = 0,28 \cdot 188,5 \cdot (24-(-20)) = 2322,32$ Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})} = 0,28 \cdot 188,5 \cdot (12-(-20)) = 1688,96$ Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})} = 0,21 \cdot 849,7 \cdot (31-(-20)) \cdot 0,26 = 2366,07$ Вт;

$Q_{1(\text{підлога})} = 0,17 \cdot 849,7 \cdot (14-(-20)) \cdot 0,27 = 1989,06$ Вт;

$Q_{4с(\text{східна})} = 0,28 \cdot 190,45 \cdot 4,9 = 211,35$ Вт;

Таблиця 5 - Теплонадходження до камери №4

Огородження	$К_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка внутрішня північна	0,23	190,45	12	-20	32	1706,43	-	13003,82
Стінка зовнішня південна	0,28	19045	31	-20	51	2719,62	-	
Стінка внутрішня західна	0,28	188,5	24	-20	44	2322,32	-	
Стінка внутрішня східна	0,28	188,5	12	-20	22	1688,96	211,35	
Покрівля	0,21	849,7	+31	-20	51	2366,07	-	
Підлога	0,17	849,7	+14	-20	34	1989,06	-	
Всього по камері								

Розрахунки для камери №5

$Q_{1(\text{північна стіна})} = 0,36 \cdot 190,45 \cdot (12-4) = 548,49$ Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})} = 0,36 \cdot 190,45 \cdot (31-4) = 1851,17$ Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})} = 0,36 \cdot 188,5 \cdot (12-4) = 542,88$ Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})} = 0,36 \cdot 188,5 \cdot (31-4) = 1832,22$ Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})} = 0,36 \cdot 849,7 \cdot (31-4) \cdot 0,34 = 2808,08$ Вт;

$Q_{1(\text{підлога})} = 0,38 \cdot 849,7 \cdot (14-4) \cdot 0,36 = 1162,38$ Вт;

$Q_{5с(\text{південна})} = 0,28 \cdot 190,45 \cdot 4,9 = 211,35$ Вт;

$Q_{5с(\text{східна})} = 0,36 \cdot 188,5 \cdot 8,5 = 576,81$ Вт;

Таблиця 6 - Теплонадходження до камери №5

Огородження	$К_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка зовнішня північна	0,36	190,45	12	4	8	548,94	-	9533,83
Стінка внутрішня південна	0,36	19045	31	4	27	1851,17	211,35	
Стінка внутрішня західна	0,36	188,5	12	4	8	542,88	-	
Стінка зовнішня східна	0,36	188,5	31	4	27	1832,22	576,81	
Покрівля	0,36	849,7	31	4	27	2808,08	-	
Підлога	0,38	849,7	14	4	10	1162,38	-	
Всього по камері								

Розрахунки для камери дефектних вантажів

$Q_{1(\text{північна стіна})}$ = 0,36·45· (12-0) = 194,4 Вт;

$Q_{1(\text{південна стіна})}$ = 0,36·45· (24-0) = 388,8 Вт;

$Q_{1(\text{західна стіна})}$ = 0,36· 72.8 · (24-0) = 628,9 Вт;

$Q_{1(\text{східна стіна})}$ = 0,36· 72.8 · ((-20)-0) = -524,16 Вт;

$Q_{1(\text{покрівля})}$ = 0,36· 524.34 · (31-0) · 0,34 = 1989,5 Вт;

$Q_{1(\text{підлога})}$ = 0,38· 524.34 · (14-0) · 0,36 = 951,36 Вт;

$Q_{\text{вс(східна)}}$ = 0,36 · 45 · 4,9= 79,38 Вт;

Таблиця . - Теплонадходження до камери деф. Вант.

Огородження	$K_д$ Вт/(м^{2}К)	$F_{ог}$, м^2	$t_{зов}$, ℃	$t_{вн}$, ℃	Δt, ℃	Q_1, Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1, Вт
Стінка зовнішня північна	0,36	45	12	0	12	194,4	-	3708,18
Стінка внутрішня південна	0,36	45	24	0	24	388,8	79,38	
Стінка внутрішня західна	0,36	72.8	24	0	24	628,9	-	
Стінка зовнішня східна	0,36	72.8	-20	0	-20	-524,16	-	
Покрівля	0,36	524.34	31	0	31	1989,5	-	
Підлога	0,38	524.34	14	0	14	951,36	-	

5.2Теплонадходження від тари і вантажу.

Кількість тепла, що відводиться від продукту за одиницю часу, Q2, Вт, визначається за формулою:

$$Q_{2\text{пр}} = \frac{\text{М}_\text{к} \cdot \Delta i \cdot 1000}{\tau \cdot 3600}, \text{Вт}$$

де Мк - добове надходження продукту до камери, т/добу;

Δi - різниця ентальпій, що відповідають початковій та кінцевій температурі продукту, Дж/кг;

τ - тривалість холодильної обробки продукту, годин;

Теплоприплив від тари $Q_{2\text{т}}$, Вт можна визначити за формулою:

$$Q_{2\text{т}} = \text{М}_\text{т} \cdot \text{c}_\text{т}(t_1 - t_2) \frac{1000}{\tau \cdot 3600}, \text{Вт}$$

де Мт – добове надходження тари, т/добу

t_1, t_2 – початкова і кінцева температура продукту, °С

τ - тривалість холодильної обробки продукту, годин;

$\text{c}_\text{т}$ – теплоємність тари Дж/(кг·К)

Мк = 8%(від маси всього продукту)

Мт = 20%(від маси всього продукту)

$Q_2 = Q_{2\text{т}} + Q_{2\text{пр}}$, кВт

Визначаємо кількість тепла, що відводиться від продукту камери №1 $Q_{2\text{пр}}$, Вт;

$$Q_{2\text{пр}} = \frac{128 \cdot 36{,}5 \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 54{,}07 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплоприплив від тари $\text{Q}_{2\text{т}}$, кВт;

$$Q_{2\text{т}} = 320 \cdot 1170 \cdot (-12 - (-20)) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 34{,}6 \text{ кВт};$$

Визначаємо кількість тепла, що відводиться від продукту камери №2 $Q_{2пр}$, Вт;

$$Q_{2пр} = \frac{128 \cdot 30 \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 44{,}4 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплоприплив від тари $Q_{2т}$, кВт;

$$Q_{2т} = 320 \cdot 1170 \cdot (12 - 4) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 34{,}6 \text{ кВт};$$

Визначаємо кількість тепла, що відводиться від продукту камери №3 $Q_{2пр}$, Вт;

$$Q_{2пр} = \frac{128 \cdot 45 \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 66{,}6 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплоприплив від тари $Q_{2т}$, кВт;

$$Q_{2т} = 320 \cdot 1170 \cdot (12 - 0) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 52 \text{ кВт};$$

Визначаємо кількість тепла, що відводиться від продукту камери №4 $Q_{2пр}$, Вт;

$$Q_{2пр} = \frac{128 \cdot 28 \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 41{,}4 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплоприплив від тари $Q_{2т}$, кВт;

$$Q_{2т} = 320 \cdot 1170 \cdot (-12 - (-20)) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 34{,}6 \text{ кВт};$$

Визначаємо кількість тепла, що відводиться від продукту камери №5 $Q_{2пр}$, Вт;

$$Q_{2пр} = \frac{128 \cdot 32 \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 47{,}4 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплоприплив від тари $Q_{2т}$, кВт;

$$Q_{2т} = 320 \cdot 1170 \cdot (12 - 4) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 34{,}6 \text{ кВт};$$

Таблиця 8 - Теплонадходження від вантажу і тари

№ камери, вид продукту, матеріал тари	Е, т	τ, год	Обробка продуктів				Обробка тари					Q_2, Вт
			$M_к$, т/добу	h_1, кДж/кг	h_2, кДж/кг	$Q_{2пр}$, Вт	$M_т$, т/добу	$C_т$, Дж/(кг·К)	t_1, ℃	t_2, °С	$Q_{2т}$, Вт	
Камера №1,	1600	24	128	36,5	0	54,07	320	2,3	-12	-20	34,6	88,67
Камера №2,	1600	24	128	317	287	44,4	320	2,3	12	4	34,6	79
Камера №3,	1600	24	128	302	272	66,6	320	2,3	12	0	52	118,6

Камера№ 4	1600	24	128	28	0	41,4	320	2,3	-12	-20	34,6	76
Камера№ 5	1600	24	128	366	334	47,2	320	2,3	12	4	34,6	81,8

Всього: 444,07

5.3Теплонадходження від вентиляції камер

На підприємствах торгівлі і громадського харчування вентилюються лише камери зберігання фруктів і овочів та камери відходів. Теплоприплив, Q_3,Вт, визначаємо за формулою :

$Q_3 = \text{M}_\text{в}(h_{\text{зов}} - h_k)$, Вт

де $\text{M}_\text{в}$ - витрата повітря, що вентилює приміщення, кг/с;

$h_{\text{зов}}$- початкова ентальпія зовнішнього повітря, Дж/кг;

h_k - ентальпія повітря в камері, Дж/кг.

Витрату повітря, що вентилює камеру, визначають із необхідності забезпечення кратності циркуляції повітря в камері за добу: 4-х кратної для фруктів та овочів та 10-ти кратної для камер відходів.

$\text{M}_\text{в} = \frac{\rho \cdot a \cdot \text{V}}{24 \cdot 3600}$, кг/с

де V- об’єм камери, що вентилюється, м³;

а - кратність повітрообміну

ρ - густина повітря при температурі і відносній вологості повітря в камері, кг/м³

Густина повітря при відносній вологості 85% дорівнює:

- при температурі повітря 4 °С 1,27кг/м 3

- при температурі повітря 0 °С 1,29 кг/м 3

$$M_{в(\text{камера №2})} = \frac{1{,}27 \cdot 4 \cdot 5523.05}{24 \cdot 3600} = 0.32 \text{ кг/с}$$

$$Q_{З(\text{камера №2})} = 0.32(92000 - 9000) = 26560 \text{ Вт}$$

$$M_{в(\text{камера №3})} = \frac{1{,}29 \cdot 4 \cdot 5523.05}{24 \cdot 3600} = 0.32 \text{ кг/с}$$

$$Q_{З(\text{камера №3})} = 0.32(92000 - 9000) = 24640 \text{ Вт}$$

$$M_{в(\text{камера відходів})} = \frac{1{,}29 \cdot 10 \cdot 1310{,}85}{24 \cdot 3600} = 0.19 \text{ кг/с}$$

$$Q_{З(\text{камера відходів})} = 0{,}19(92000 - 15000) = 14630 \text{ Вт}$$

Таблиця 9 – Теплонадходження від вентиляції камер

Камера №	ρ, кг/м^3	V, м^3	a	$M_в$, кг/с	$h_{зов}$, Дж/кг	$h_к$, Дж/кг	$Q_З$, Вт
Камера №2	1,27	5523,05	4	0,32	92000	9000	26560
Камера №3	1,29	5523,05	4	0,32	92000	9000	24640
Камера відходів	1,29	1310,85	10	0,09	92000	15000	14630

5.4Експлуатаційні теплонадходження

Теплоприпливи від освітлення 524.34

Розрахунок теплоприплива q_1,(Вт) ведеться по формулі:

$q_1 = A \cdot S$, Вт

де, A – кількість тепла, віделене освітленям в одиницю часу на 1 м² площі підлоги, Вт/м²

S – площа камери, м²

Кількість тепла виділеного на 1 м² площі підлоги, з урахуванням коефіцієнта одночасного включення , можна приймати для складських приміщень (1,2) Вт/м², а для виробництв (4,5) Вт/м².

$q_{1(\text{кам№1})} = 1{,}2 \cdot 849{,}7 = 1020$, Вт

$q_{1(\text{кам№2})} = 1{,}2 \cdot 849{,}7 = 1020$, Вт

$q_{1(\text{кам№3})} = 1{,}2 \cdot 849{,}7 = 1020$, Вт

$q_{1(\text{кам№4})} = 1{,}2 \cdot 849{,}7 = 1020$, Вт

$q_{1(\text{кам№5})} = 1{,}2 \cdot 849{,}7 = 1020$, Вт

$q_{1(\text{кам від})} = 1{,}2 \cdot 524.34 = 630$, Вт

Теплоприпливи від людей

Розрахунок теплоприплива q_2,(Вт) ведеться по формулі:

$q_2 = 350 \cdot n$, Вт

де, 350 – тепловиділення одної людини при тяжкій фізичній праці, Вт;

n – кількість людей працюючих в одному приміщені.

Кількість людей працюючих в приміщені, приймають в залежності від площі камер: при площі камер до 200 м² - 2 – 3 людини, при площі камери більше 200 м² - 3 – 4 людини.

$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400$, Вт

$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400$, Вт

$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400$, Вт

$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400$, Вт

$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400$, Вт

$q_2 = 350 \cdot 3 = 1050$, Вт

Теплоприплив від працюючих двигунів

При розташуванні електродвигунів в охолоджуваному приміщенні теплоприплив q_3,(Вт) визначається по формулі:

$q_3 = 1000 \cdot N_9$, Вт

де, N_9 – потужність електродвигуна, кВт

В попередніх розрахунках потужності вмонтованих електродвигунів (кВт), можна орієнтовно приймати:

Камери:

- зберігання охолоджуючих грузів 1-4

- охолодження 3 - 8

- заморожування 8 – 16

$q_{3(\text{кам№1})} = 1000 \cdot 12 = 12000$, Вт

$q_{3(\text{кам№2})} = 1000 \cdot 4 = 4000$, Вт

$q_{3(\text{кам№3})} = 1000 \cdot 4 = 4000$, Вт

$q_{3(\text{кам№4})} = 1000 \cdot 12 = 12000$, Вт

$q_{3(\text{кам№5})} = 1000 \cdot 4 = 4000$, Вт

$q_{3(\text{кам від})} = 1000 \cdot 2 = 2000$, Вт

Теплоприплив при відкриванні дверей

Для розрахунку теплопритока q_4,(Вт) використовують фомулу:

$q_4 = B \cdot S$, Вт, де

B – питомий приток тепла при відкриванні дверей, Вт/м²

S – площа камери, м²

Питомий приток тепла при відкриванні дверей приймаємо по [табл. 3.3 ст 66]

$q_{4(\text{кам№1})} = 12 \cdot 849{,}7 = 10196{,}4$ Вт

$q_{4(\text{кам№2})} = 12 \cdot 849{,}7 = 10196{,}4$ Вт

$q_{4(\text{кам№3})} = 12 \cdot 849{,}7 = 10196{,}4$ Вт

$q_{4(\text{кам№4})} = 12 \cdot 849{,}7 = 10196{,}4$ Вт

$q_{4(\text{кам№5})} = 12 \cdot 849{,}7 = 10196{,}4$ Вт

$q_{4(\text{кам відх.})} = 12 \cdot 524.34 = 6292{,}08$ Вт

Експлуатаційні теплопритоки визначаються, як сумма теплопритоків, (Вт) окремих видів:

$Q_4 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$, Вт

$Q_{4(\text{кам№1})} = 1020 + 1400 + 12000 + 10196{,}4 = 15436{,}4$ Вт

$Q_{4(\text{кам№2})} = 1020 + 1400 + 4000 + 10196{,}4 = 7436{,}4$Вт

$Q_{4(\text{кам№3})} = 1020 + 1400 + 4000 + 10196{,}4 = 7436{,}4$ Вт

$Q_{4(\text{кам№4})} = 1020 + 1400 + 12000 + 10196{,}4 = 15436{,}4$ Вт

$Q_{4(\text{кам№5})} = 1020 + 1400 + 4000 + 10196{,}4 = 7436{,}4$ Вт

$Q_{4(\text{кам.від})} = 300 + 700 + 2000 + 3099{,}36 = 6099{,}36$ Вт

Таблиця 10 – Експлуатаційні теплонадходження

Камера №	S, $м^2$	A, $Вт/м^2$	q_1, Вт	n	q_2, Вт	$N_{ел}$, кВт	q_3, Вт	B, $Вт/м^2$	q_4, Вт	Q_4, Вт
Камера №1	849,7	1,2	1020	4	1400	12	12000	12	10196,4	24614,4
Камера №2	849,7	1,2	1020	4	1400	4	4000	12	10196,4	16614,4
Камера №3	849,7	1,2	1020	4	1400	4	4000	12	10196,4	16614,4
Камера №4	849,7	1,2	1020	4	1400	12	12000	12	10196,4	24614,4
Камера №5	849,7	1,2	1020	4	1400	4	4000	12	10196,4	16614,4
Камера відходів	524.34	1,2	630	2	1050	2	2000	12	6292,08	10496,4

5.5Теплоприпливи від фруктів і овочів при «Диханні»

Ці теплоприпливи розраховують лише для камер зберігання фруктів та овочів.

Теплоприплив Q_5, Вт можна визначити по формулі:

$Q_5 = \text{Е}_\text{к}(0{,}1 \cdot q_\text{п} + 0{,}9 \cdot q_\text{зб})$, Вт

де, $\text{Е}_\text{к}$- ємність камери, т;

$q_\text{п}$ і $q_\text{зб}$ – теплові виділення плодів при температурах поступлення в камеру, визначають по [таблиці 3.4(1. Ст 68)], Вт/т

Для картоплі

$q_\text{п} = 24$ Вт/т

$q_\text{зб} = 22$ Вт/т

$Q_5 = 1600(0{,}1 \cdot 24 + 0{,}9 \cdot 22) = 35520$ Вт

Для капусти

$q_\text{п} = 51$ Вт/т

$q_\text{зб} = 33$ Вт/т

$Q_5 = 1600(0{,}1 \cdot 51 + 0{,}9 \cdot 33) = 55680$ Вт

Визначення навантаження на обладнання та компресор

Таблиця 11 – Навантаження на обладнання та компресор

Приміщення	Q1		Q2		Q3	Q4		Q5	∑Q	
	Камерне обладнання	Компресор	Камерне обладнання	Компресор		Камерне обладнання	Компресор		Камерне обладнання	Компресор
	100%	90%	100 %	100 %	100 %	100%	75%	100 %	100%	100 %
Камера №1	12383,32	11145	88670	88670	-	24614,4	18460,4	-	125667,72	118275,4
Камера №2	4472,04	4024,8	79000	79000	26560	16614,4	12460,8	3552	162166,44	95485,6
Камера №3	11056,89	10356,2	118600	118600	24640	16614,4	12460,8	5568	226591,29	141417
Камера №4	13003,82	11702,7	76000	76000	-	24614,4	18460,4	-	113618,22	106163,1
Камера №5	9533,83	8579,7	81800	81800	-	16614,4	12460,8	-	107948,23	102840,5
Камера відходів	3708,18	1692,43	-	-	14630	10496,4	7872,3	-	14 909,84	9564,73
всього									764826,48	573746,33

Визначення потрібної холодопродуктивності компресорів

Потрібну холодопродуктивність компресорів в курсовому проекті, враховуючи відсутність досвіду проектування у студентів, зручніше визначати для кожної камери окремо, і тільки пізніше (під час теплових розрахунків компресорів) визначитись, які камери можна об'єднати в одну систему.

Холодопродуктивність компресорів, Q_0, Вт, визначають за формулою: $Q_0 = \frac{\Sigma Q \cdot k}{b}$, де

k - коефіцієнт, що враховує втрати в трубопроводах і апаратах холодильної установки; k = 1,05;

ΣQ - сумарне навантаження на компресори за зведеною таблицею;

b - коефіцієнт робочого часу; для великих холодильних установок b=0,9.

(573746,33·1,05)/0,9 = 669370.71 Вт = 669.37 кВт

6.Вибір робочого режиму холодильної установки

Для плюсу

Режим роботи холодної установки визначаємо температурами кіпіння t_0, конденсації $t_к$, всмоктування t_1 та охолодження перед регулюючим вентилем t_3.

$t_0 = t_{кам}$ - (8…13), ºС

$t_0 = 4 – 10 = -6$ ºС

При повітряному охолодженні конденсатора оптимальна температура конденсації вище температури на 8…10 ºС. Температура повітря, що проходить через конденсатор, дорівнює розрахунковій температурі зовнішнього повітря. Після проходженя через конденсатор вона підвищується на 5…6 ºС

$t_{зов2} = t_{пов1} + (5…6)$ ºС

$t_{зов2} = 31+5=36$ ºС

$t_{пов} = (t_{зов1}+t_{зво2})$ ºС

$t_{пов} = (31+36)/2=34$ ºС

$t_к = t_{пов} + (8…10)$ ºС

$t_к = 34+8=42$ ºС

Температура всмоктування для холодильних установок вище температури кипіння 15…30 ºС

$t_{всм} = t_0 + (15…30)$ ºС

$t_{всм} = -6 + 15 = 9$ ºС

Цей перепад температур на всмоктуванні враховує підігрів пари в трубопровадах і в теплообміннику. Для визначення температури переохолодження рідини перед терморегулюючим вентилем визначаємо її із умов теплового балансу регенеративного теплообмінника за формулою

$h_3' - h_3 = (h_1 - h_1') * 0{,}8$, де

h_1, h_1', h_3, h_3', - ентальпії холодоагенту у відповідних точках циклу,

0,8 – коофіцієнт, що враховує втрати тепла на всмоктуванні через трубопровід та стінки теплообмінника

$293 - h_3 = (658 - 593) \cdot 0{,}8$

$h_3 = 293 - (658 - 593) \cdot 0.8 = 241\ , \frac{кДж}{кг}$

Для розрахунку я використовував P-h діаграмму фреону R290

Таблиця 12 – Параметри вузлових точок циклу

Point	T [°C]	P [bar]	v [m^3/kg]	h [kJ/kg]	s [kJ/(kg K)]
1	9,000	3,902	0,124990	593,003	2,4696
2	61,686	14,305	0,035930	658,674	2,4696
3	61,686	14,305	0,035930	658,674	2,4696
4	34,000	14,305	N/A	288,193	N/A
5	-6,000	3,902	N/A	288,193	N/A
6	9,000	3,902	0,124985	593,003	2,4696
15	N/A	14,305	N/A	288,193	N/A

Для мінусу

Режим роботи холодної установки визначаємо температурами кіпіння t_0, конденсації $t_к$, всмоктування t_1 та охолодження перед регулюючим вентилем t_3.

$t_0 = t_{кам}$ - (8…13), ºС

$t_0 = (-20) - 10 = -30$ ºС

При повітряному охолодженні конденсатора оптимальна температура конденсації вище температури на 8…10 ºС. Температура повітря, що проходить через конденсатор, дорівнює розрахунковій температурі зовнішнього повітря. Після проходженя через конденсатор вона підвищується на 5…6 ºС

$t_{зов2} = t_{пов1} + (5…6)$ °C

$t_{зов2} = 31+5=36$ °C

$t_{пов} = (t_{зов1}+t_{зво2})$ °C

$t_{пов} = (31+36)/2=34$ °C

$t_к = t_{пов} + (8…10)$ °C

$t_к = 34+8=42$ °C

Температура всмоктування для холодильних установок вище температури кипіння 15…30 °C

$t_{всм} = t_0 + (15…30)$ °C

$t_{всм} = -20 + 20= 0$ °C

Цей перепад температур на всмоктуванні враховує підігрів пари в трубопровадах і в теплообміннику. Для визначення температури переохолодження рідини перед терморегулюючим вентилем визначаємо її із умов теплового балансу регенеративного теплообмінника за формулою

$h_3' – h_3 = (h_1 – h_1') * 0,8$, де

h_1, h_1', h_3, h_3', - ентальпії холодоагенту у відповідних точках циклу,

0,8 – коофіцієнт, що враховує втрати тепла на всмоктуванні через трубопровід та стінки теплообмінника

$614-h_3 = (595-539) \cdot 0,8$

$h_3= 614-(595-539) \cdot 0.8 = 569 , \frac{кДж}{кг}$

Для розрахунку я використовував P-h діаграмму фреону R507A

Таблиця 13 – Параметри вузлових точок циклу

Point	T	P	v	h	s
	[°C]	[bar]	[m^3/kg]	[kJ/kg]	[kJ/(kg K)]
1	0,000	1,663	0,298015	587,289	2,6006
2	82,001	14,305	0,039968	703,835	2,6006
3	82,001	14,305	0,039968	703,835	2,6006
4	34,000	14,305	N/A	288,193	N/A
5	-30,000	1,663	N/A	288,193	N/A
6	0,000	1,663	0,298012	587,289	2,6006
15	N/A	14,305	N/A	288,193	N/A

7.Розрахунок компресорів

Таблиця 14 – Тепловий розрахунок компресорів (плюс)

	Камера №2	Камера №3	Камера №5	Камера відх.
Холодопродуктивність компресора $Q_{0пот}$, кВт $Q_0 = \Sigma Q \cdot k/b$	(95485,6 ·1,05)/0,9=111399=111,39	(141417 ·1,05)/0,7=16169,75=161,98	(102840,5 ·1,05)/0,7=119980=119,8	(9564,73 ·1,05)/0,7=14374.095=14.34
Холодопродуктивність 1кг агенту q_0, кДж/кг $q_0=h_1'-h_4$	593-293=300			
Масова витрата пари, кг/с $M= Q_{0пот}/ q_0$	111,39/300=0,37	164,98/300=0,54	119,8/300=0,39	14.34/300=0.04
Об'ємна витрата пари, $м^3$/кг $V_д=M\cdot V_1$	0,37· 0,12 = 0,044	0,54· 0,12 = 0,064	0,39· 0,12 = 0,046	0,04· 0,12=0,005
Величина, що визначається, розмірність; розрахункова формула;	Камера №2	Камера №3	Камера №5	Камера диф. вант.
Степінь стискування Рк/Р0, коефіцієнт подачі λ визначається за графіком (1 с 97 рис.5.5)	0,8			
Теоретичний об'єм , що описують поршні компресора; Vт, $м^3$ /с; $V_т=V_д/\lambda$	0,044/0,8=0,055	0,064/0,8=0,08	0,046/0,8=0,057	0,005/0,8=0,006
Підбираємо компресор	6HEP-28P-40P 2 шт	6FEP-44P-40P 2 шт	4FEP-28P-40P 2 шт	4CESP-6P-40S 1 шт

Дійсна масова витрата холодоагенту в компресорі; $M_{км}$, кг/с, $M_{км}=\lambda \cdot V_{км}/V_1$	0,8·0,110/0,12=0,73	0,8·0,151/0,12=1.006	0,8·0,101/0,12=0,67	0,8·0,032/0,12=0,21
Дійсна холодопродуктивність компресорів; Q_0, кВт; $Q_0=M_{км}\cdot q_0$	0,73·300=219	1.006·300=301.8	0,67·300=201	0,21·300=63

Таблиця 14.1 – Тепловий розрахунок компресорів(продовження)

Теоретична (адіабатна) потужність стискування $N_т$,кВт; $N_т=M_{км}(h2-h1)$	0,73·(658-593)=47,45	1.006·(658-593)=65,39	0,67·(658-593)=43,55	0,21·(658-593)=13,65
Дійсна (індикаторна) потужність N_i, кВт; $N_i=N_т/\eta_i$	47,45/0,7=67,78	65,39/0,7=93,41	43,55/0,7=62,21	13,65/0,7=19,5
Ефективна потужність на валу компресора Ne, кВт; $N_e=N_i/\eta_м$	67,78/0,9=75,31	65,39/0,9=72,65	62,21/0,9=69,12	19,5/0,9 = 21,6
Потрібна потужність електродвигуна $P_{дв}$,кВт; $P_{дв}=N_e/\eta_{ел}$	75,31/0,85=87,42	72,65/0,85=85,47	69,12/0,85=81,31	21,6/0,85=25,41
Теплове навантаження на конденсатор $Q_к$,кВт; $Q_k=Q_o+N_i$	111,39+67,78=179,17	161,98+93,41=255,39	119,8+62,21=182,01	14.34+19,5 = 33,89

Таблиця 15 – Тепловий розрахунок компресорів (мінус)

	Камера №1	Камера №4
Холодопродуктивність компресора $Q_{0пот}$, кВт $Q_0 = \Sigma Q \cdot k/b$	(118275,4 ·1,05)/0,9=126987,96=126,9	(106163,1·1,05)/0,9=123856,9 = 123,8
Холодопродуктивність 1кг агенту q_0, кДж/кг $q_0 = h_1' - h_4$	368-201=167	
Масова витрата пари, кг/с $M = Q_{0пот} / q_0$	126.9/167=0.75	123,8/167=0.74
Об'ємна витрата пари, $м^3$/кг $V_д = M \cdot V_1$	$0.75 \cdot 0{,}12 = 0{,}091$	$0.74 \cdot 0{,}12 = 0{,}088$
Величина, що визначається, розмірність; розрахункова формула;	Камера №1	Камера №4
Степінь стискування Рк/Р0, коефіцієнт подачі λ за графіком (1 с 97 рис.5.5)	0,8	

Таблиця 15.1 – Тепловий розрахунок компресорів(продовження)

Теоретичний об'єм , що описують поршні компресора; Vт, $м^3$ /с; $V_т=V_д/\lambda$	0,091/0,8=0.12	0.088/0.8=0.11
Підбираємо компресор	6EFP-44P-40P	
Дійсна масова витрата холодоагенту в компресорі; $M_{км}$, кг/с, $M_{км}=\lambda \cdot V_{км}/V_1$	0.8*0.151/0.12=1.006	
Дійсна холодопродуктивність компресорів; Q_0, кВт; $Q_0=M_{км} \cdot q_0$	1.006·167=168	
Теоретична (адіабатна) потужність стискування $N_т$,кВт; $N_т=M_{км}(h2-h1)$	1.006·(393-368)=25.15	
Дійсна (індикаторна) потужність N_i, кВт; $N_i=N_т/\eta_i$	25.15/0,7=35.92	
Ефективна потужність на валу компресора Ne, кВт; $N_e=N_i/\eta_м$	35.92/0,9=39.92	
Потрібна потужність електродвигуна $P_{дв}$,кВт; $P_{дв}=N_e/\eta_{ел}$	39.92/0,85=46.96	
Теплове навантаження на конденсатор $Q_к$,кВт; $Q_k=Q_o+N_i$	126.9+35.92=162.82	

8.Підбір основного обладнання

На основі теоретичної об'ємної подачі та значення температури кипіння, мною були підібрані дані елементи Х/У

Основне обладнання було підібране для кожної камери окремо, бо всі камери в цій роботі є автономними.

Компресор

Компресор для першої камери: **6EFP-44P-40P (4 шт.)**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	151,6 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	183,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 82 mm x 55 mm
Weight	244 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Компресор для другої камери: **6HEP-28P-40P (2 шт.)**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	110,5 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	133,4 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 70 mm x 55 mm
Weight	233 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	35 mm - 1 3/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Компресор для третьої камери: **6FEP-44P-40P (2 шт.)**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	151,6 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	183,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 82 mm x 55 mm
Weight	244 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Компресор для четвертої камери: **6EFP-44P-40P (4 шт.)**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	151,6 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	183,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 82 mm x 55 mm
Weight	244 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Компресор для п’ятої камери: **4FEP-28P-40P (2 шт.)**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	101,8 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	121,3 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 82 mm x 55 mm
Weight	207 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	28 mm - 1 1/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Компресор для камери дефектних вантажів: **4CESP-6P-40S**

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	32,48 m3/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	39,20 m3/h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 55 mm x 39,3 mm
Weight	99 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32bar
Connection suction line	28 mm - 1 1/8"
Connection discharge line	22 mm - 7/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)

Випарник

Випарник для першої камери: GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M

Capacity:	**32.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**118.6 %**
Air flow:	**6456 m³/h**
Air velocity:	**2.7 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**-0.2 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Випарник для другої камери: GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Capacity:	**28.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**8.0 %**
Air flow:	**5840 m³/h**
Air velocity:	**2.4 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**0.2 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Випарник для третої камери: GACV PX 045.1FF/2A-40.A-155R.0CJM

Capacity:	**41.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**25.8 %**
Air flow:	**9747 m³/h**
Air velocity:	**2.6 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**1.3 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Випарник для четвертої камери: GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M

Capacity:	**32.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**118.6 %**
Air flow:	**6456 m³/h**
Air velocity:	**2.7 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**-0.2 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Випарник для п’ятої камери: GACV RX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Capacity:	**30.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**-6.6 %**
Air flow:	**5840 m³/h**
Air velocity:	**2.4 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**-0.5 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Випарник для камери дефектних вантажів: GACV PX 040.1FF/1A-40.A-14DD.1H0M

Capacity:	**15.0 kW**[(1)(2)]
Surface reserve:	**-3.0 %**
Air flow:	**2920 m³/h**
Air velocity:	**2.4 m/s**
Air inlet:	**10.0 °C**
Air outlet:	**-0.5 °C**
Air pressure:	**1013 mbar**

Конденсатор

Конденсатор для першої камери: GCHC PD 063.2/13-61-4242501M

Capacity:	**127.0 kW** (1)	
Air flow:	**48960 m^3/h**	
Air inlet:	**31.0 °C**	**52 %**
Altitude:	**0.0 m**	
Air velocity:	**3.7 m/s**	
Heat transf. coeff.:	**46.79 $W/(m^2 \cdot K)$**	

Конденсатор для другої камери: GCHC PD 050.2/22-51-4236328M

Capacity:	**114.3 kW** (1)	
Air flow:	**32374 m^3/h**	
Air inlet:	**31.0 °C**	**52 %**
Altitude:	**0.0 m**	
Air velocity:	**1.8 m/s**	
Heat transf. coeff.:	**31.73 $W/(m^2 \cdot K)$**	

Конденсатор для третьої камери: GCHC PD 063.2/22-62-4237847M

Capacity:	162.0 kW (1)	
Air flow:	65280 m^3/h	
Air inlet:	31.0 °C	52 %
Altitude:	0.0 m	
Air velocity:	3.7 m/s	
Heat transf. coeff.:	44.12 $W/(m^2 \cdot K)$	

Конденсатор для четвертої камери: GCHC PD 050.2/22-51-4236328M

Capacity:	124.0 kW (1)	
Air flow:	32374 m^3/h	
Air inlet:	31.0 °C	52 %
Altitude:	0.0 m	
Air velocity:	1.8 m/s	
Heat transf. coeff.:	32.54 $W/(m^2 \cdot K)$	

Конденсатор для п’ятої камери: GCHC PD 050.2/22-51-4236328M

Capacity:	120.0 kW (1)	
Air flow:	32374 m^3/h	
Air inlet:	31.0 °C	52 %
Altitude:	0.0 m	
Air velocity:	1.8 m/s	
Heat transf. coeff.:	32.23 $W/(m^2 \cdot K)$	

Конденсатор для камери деф. актів: GCHC PD 050.3/11-44-6079778M

Capacity:	**15.0 kW** (1)	
Air flow:	**7174 m³/h**	
Air inlet:	**31.0 °C**	**52 %**
Altitude:	**0.0 m**	
Air velocity:	**2.7 m/s**	
Heat transf. coeff.:	**34.53 W/(m²·K)**	

9.Розрахунок трубопроводів

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{V_{\text{ж}}}{\omega_{\text{ж}}}}, \text{ мм}, \qquad 28$$

де $V_ж$ - об'єм рідини (або пари), що протікає по трубі, м^3 /с;

$\omega_ж$ - розрахункова швидкість руху рідини, м/с.

Об'єм рідини, що протікає по трубі на різних дільницях системи трубопроводів різна. Вона залежить від стану агенту і тиску на даній дільниці. Його можна визначити за формулою:

$V_ж = M_{км} \cdot V_n$,

де $M_{км}$ - кількість агенту, що циркулює по системі (масова витрата агенту, визначена в тепловому розрахунку компресора), кг/с;

V_n - питомий об'єм рідини на даній дільниці, м^3/с.

V_n дорівнює :

- для всмоктувального трубопроводу -V1;
- для нагнітального трубопроводу - V2;
- для рідинного перед регулюючим вентилем - V3.

Значення Мкм, V1, V2, V3 визначені в параметрах циклу і тепловому розрахунку компресора.

Розрахунок всмоктувального трубопроводу для камер №1; №4

$V_ж$= 1.006·0.29= 0,29 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}29}{10}} = 0{,}19 \text{ м}$$

Розрахунок нагнітального трубопроводу:

$V_ж$= 1.006·0.04 = 0,04м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}04}{15}} = 0{,}058 \text{ м}$$

Розрахунок рідинного трубопроводу перед регулюючим вентилем:

$V_ж$= 1.006·0.04 = 0,04 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}04}{1}} = 0{,}22 \text{ м}$$

Розрахунок всмоктувального трубопроводу для камер №2;

$V_ж$= 0,73·0,12= 0,021 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}021}{10}} = 0{,}052 \text{ м}$$

Розрахунок нагнітального трубопроводу:

$V_ж$= 0,73·0,03 = 0,021 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}021}{15}} = 0{,}042 \text{ м}$$

Розрахунок рідинного трубопроводу перед регулюючим вентилем:

$V_ж$= 0,73·0,03 = 0,021 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}021}{1}} = 0{,}16 \text{ м}$$

Розрахунок всмоктувального трубопроводу для камер №3;

$V_ж$= 1,006·0,12= 0,12 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}12}{10}} = 0{,}12 \text{ м}$$

Розрахунок нагнітального трубопроводу:

$V_ж$= 1,006·0,03 = 0,0301 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0301}{15}} = 0{,}05 \text{ м}$$

Розрахунок рідинного трубопроводу перед регулюючим вентилем:

$V_ж$= 1,006·0,03 = 0,0301 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0301}{1}} = 0{,}19 \text{ м}$$

Розрахунок всмоктувального трубопроводу для камер №5;

$V_ж$= 0,67·0,12= 0,08 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}08}{10}} = 0{,}1 \text{ м}$$

Розрахунок нагнітального трубопроводу:

$V_ж$= 0,67·0,03 = 0,0201 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0201}{15}} = 0{,}041 \text{ м}$$

Розрахунок рідинного трубопроводу перед регулюючим вентилем:

$V_ж$= 0,67·0,03 = 0,0201 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0201}{1}} = 0{,}16 \text{ м}$$

Розрахунок всмоктувального трубопроводу для камер диф. вант.

$V_ж$= 0,21·0,12= 0,025 м^3/с

$$d_{\text{вн}} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}025}{10}} = 0{,}056 \text{ м}$$

Розрахунок нагнітального трубопроводу:

$V_ж$= 0,21·0,03 = 0,0063 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0063}{15}} = 0{,}023 \text{ м}$$

Розрахунок рідинного трубопроводу перед регулюючим вентилем:

$V_ж$= 0,21·0,03 = 0,0063 м^3/с

$$d_{вн} = 1{,}13 \cdot \sqrt{\frac{0{,}0063}{1}} = 0{,}09 \text{ м}$$

10.Розрахунок економічної частини

1. Розрахунок споживання електроенергії від холодильного обладнання, розраховується:

$N = P_{el} \cdot r$

P_{el} - потужність холодильного обладнання

r – час роботи холодильного обладнання, 6480 год.

Табл. 16 – холодильне обладнання та їх потужність

Обладнання	Кількість	Електрична потужність (Р), кВт	Σ(Р)Електрична потужність, кВт	Рік, тис. кВт · год
Компресор **6EFP-44P-40P**	8	19,18	153,4	994,291
Компресор **6HEP-28P-40P**	2	21	42	272,160
Компресор **6FEP-44P-40P**	2	28,2	56,4	365,472
Компресор **4FEP-28P-40P**	2	19,31	38,62	250,257
Компресор **4CESP-6P-40S**	1	5,94	5,94	38,491

Конденсатор **GCHC PD 063.2/13-61-4242501M**	1	7,36	7,36	47,692
Конденсатор **GCHC PD 050.2/22-51-4236328M**	3	2,65	7,95	51,516
Конденсатор **GCHC PD 063.2/22-62-4237847M**	1	9,81	9,81	63,568
Конденсатор **GCHC PD 050.3/11-44-6079778M**	1	0,67	0,67	4,341
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M**	4	0.4	1.6	10.368
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M**	4	0.41	1.64	10.627
Випарник **GACV PX 045.1FF/2A-40.A-155R.0CJM**	4	0.89	3.56	23.068
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M**	4	0.4	1.6	10.368
Випарник **GACV RX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M**	4	0.85	3.4	22.032
Випарник **GACV PX 040.1FF/1A-40.A-14DD.1H0M**	1	0.21	0.21	1.3608
Всього				2115.65

Розрахунок витрат на обладнання та монтажу

Табл. 17 – витрати на холодильне обладнання

Обладнання	Кількість	Витрата на обладнання грн,
Компресор **6EFP-44P-40P**	8	1298369
Компресор **6HEP-28P-40P**	2	265482,17
Компресор **6FEP-44P-40P**	2	315955,96
Компресор **4FEP-28P-40P**	2	257982
Компресор **4CESP-6P-40S**	1	190854
Конденсатор **GCHC PD 063.2/13-61-4242501M**	1	421185,36
Конденсатор **GCHC PD 050.2/22-51-4236328M**	3	1382721
Конденсатор **GCHC PD 063.2/22-62-4237847M**	1	590251,11
Конденсатор **GCHC PD 050.3/11-44-6079778M**	1	87012
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M**	4	567844
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M**	4	549396,52

Випарник **GACV PX 045.1FF/2A-40.A-155R.0CJM**	4	774760,32
Випарник **GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M**	4	559840,85
Випарник **GACV RX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M**	4	549396,12
Випарник **GACV PX 040.1FF/1A-40.A-14DD.1H0M**	1	97280,42
Ресивер **FS732P**	5	49815,22
Ресивер **FS302P**	1	6920,63
Мастиловіддільник **Alco controls OSH-407**	6	36018,96
Всього		8001080.42 грн

Витрати на монтаж 8001080*10% = 800108 грн

Розрахунок витрати електроенергії

Розрахунок річної витрати електричної енергії на споживання.

$S = Е_р \cdot Ц_{ек}$

$Е_р$ – річне споживання електроенергії усіх обладнань

$Ц_{ек}$ – ціна за 1 кВт = 8,8

$S = 2115.65 \cdot 8.8 = 18617,72$ тис, грн

Витратні матеріали

Холодоагент R290 пропан коштує за 1 кг 350 грн

Мастило SHC226E для компресора 6GEP-34P-40P коштує за 1 л 393 грн

Розрахунок амортизаційних відрахувань в обладнаннях

Для основного обладнання норма – 20% від вартості обладнання

$A = В_{обладнання} \cdot 20\% = 8001080.42*20\% = 1600216$ грн

Розрахунок інших витрат для основного обладнання

Нормою інших витрат є 3% від амортизаційних витрат

$В_{ін} = А*3\% = 1600216*3\% = 48006,48$ грн

Розрахунок витрат на ремонт і пускові віитрати

Витрати на ремонт обладнання приймаю 20% від амортизаційних відрахувань в обладнаннях, грн:

$$В_{ремонт} = А \cdot 20\% = 1600216*20\% = 320043,2 \text{ грн}$$

Пускові витрати приймаю 2% від вартості обладнання, грн:

$$В_{пускові} = В_{обладнання} \cdot 2\% = 8001080.42*2\% = 160021,608 \text{ грн}$$

Сума витрат загальна складає:

$$\Sigma В = В_{ремонт} + В_{пускові} = 320043,2 + 160021,61 = 480064$$

За попередніми розрахунками заводимо данні у таблицю

Таблиця 18 – Визначення витрат для розрахунку собівартості холоду

Найменування витрат	Кількість коштів, тис.грн
Електроенергія	18617,72
Холодоагент R290	62,3
Мастило	70.7
Монтаж	800,1
Амортизація	160,2
Інші витрати	48,06
Всього	19758,68

Розрахунок виробленого холоду за рік

22*270*573746,33 = 3408,05 мВт*год

Собівартість холоду:

$$\frac{19758{,}68\ \text{грн}}{3408{,}05\ \text{мВт}*\text{год}} = 5{,}79\ \frac{\text{грн}}{\text{квт}*\text{год}}$$

11.Охорона праці

Основні принципи охорони праці:

1. **Пріоритет життя і здоров'я працівників**: Життя і здоров'я працівників мають найвищу цінність. Усі заходи щодо забезпечення безпеки на робочому місці повинні враховувати цей принцип.
2. **Відповідальність роботодавця**: Роботодавець несе відповідальність за створення безпечних умов праці, забезпечення необхідного обладнання та проведення навчання працівників з охорони праці.
3. **Комплексність підходу**: Охорона праці повинна охоплювати всі аспекти виробничої діяльності, включаючи проектування, експлуатацію та утримання обладнання, а також організацію праці та відпочинку.
4. **Превентивні заходи**: Пріоритетом є запобігання виникненню небезпечних ситуацій шляхом регулярних перевірок, технічного обслуговування обладнання та навчання працівників.
5. **Право працівників на безпечні умови праці**: Працівники мають право на роботу в безпечних умовах та на отримання достовірної інформації про існуючі ризики та заходи з їх усунення.

Основні завдання охорони праці:

1. **Розробка і впровадження нормативних актів**: Створення законодавчої бази, яка регулює питання охорони праці, і контроль за її дотриманням.
2. **Організація навчання та інструктажу працівників**: Проведення навчання з питань безпеки праці, інструктажу щодо правил користування обладнанням та поведінки в небезпечних ситуаціях.
3. **Контроль за дотриманням вимог безпеки**: Регулярний контроль умов праці, проведення аудитів і перевірок, а також аналіз причин нещасних випадків.

4. **Забезпечення засобами індивідуального захисту**: Надання працівникам необхідних засобів захисту (шоломи, рукавички, захисні окуляри тощо).
5. **Розслідування нещасних випадків**: Розслідування кожного нещасного випадку з метою виявлення причин та розробки заходів щодо їх запобігання в майбутньому.

Робота з холадоагентом

Робота з холадоагеном R290 (пропан) має свої особливості та ризики, які обов'язково повинні враховуватися для забезпечення безпеки працівників та збереження обладнання. Пропан є природним хладогеном, який має ряд переваг, таких як висока ефективність і низький вплив на навколишнє середовище, проте його використання пов'язане з певними небезпеками.

Основні ризики роботи з хладогеном R290

1. **Вибухонебезпечність і легкозаймистість**:
    - Пропан є дуже легкозаймистим газом. Він може вибухнути при контакті з відкритим полум'ям або іскрою. Це створює високий ризик пожеж і вибухів на робочому місці.
    - Навіть невеликі концентрації пропану у повітрі (2,1-9,5% за об'ємом) можуть призвести до вибуху при контакті з джерелом займання.
2. **Токсичність**:
    - Пропан сам по собі не є токсичним газом, але при високих концентраціях він може витісняти кисень у повітрі, що призводить до гіпоксії (кисневого голодування). Це може викликати запаморочення, втрату свідомості та навіть задушення.

3. **Можливість витоків**:
    - Через низьку молекулярну масу пропан легко проходить через ущільнення і з'єднання, що підвищує ризик витоків. Витоки можуть призвести до накопичення вибухонебезпечних концентрацій газу.
4. **Корозійна дія**:
    - Хоча пропан не є агресивним до більшості металів, він може викликати корозію при змішуванні з вологою або іншими хімічними речовинами.

Запобіжні заходи

Для мінімізації ризиків при роботі з хладогеном R290 слід дотримуватися таких заходів безпеки:

1. **Вентиляція**:
    - Забезпечення адекватної вентиляції в приміщеннях, де використовується або зберігається пропан. Це допоможе уникнути накопичення вибухонебезпечних концентрацій газу.
2. **Устаткування і інструменти**:
    - Використання інструментів і обладнання, сертифікованих для роботи з легкозаймистими газами. Забезпечення наявності вибухозахищених електричних пристроїв та освітлення.
3. **Детектори газу**:
    - Встановлення детекторів пропану для виявлення витоків на ранніх стадіях. Це дозволить вчасно вжити заходів для запобігання небезпеці.

4. **Навчання персоналу**:
    - Проведення регулярних навчань і інструктажів для працівників щодо безпечного поводження з пропаном, дій у випадку аварії та правильного використання засобів індивідуального захисту.
5. **Засоби індивідуального захисту**:
    - Використання захисного одягу, рукавичок, захисних окулярів та масок для захисту від потенційних небезпек.
6. **План дій у випадку аварії**:
    - Розробка та впровадження плану дій у випадку аварійної ситуації, включаючи евакуацію, перекриття джерел витоку та інші заходи реагування.

Основні ризики роботи на складі:

1. **Фізичні травми**:
    - **Падіння з висоти**: Робота на підвищених платформах, сходах чи стелажах підвищує ризик падінь.
    - **Травми від важких предметів**: Підняття, переміщення та складування важких предметів можуть призвести до травм спини, м’язів та суглобів.
    - **Травми від вантажно-розвантажувальних робіт**: Використання підйомного обладнання, такого як навантажувачі, підйомники та транспортери, несе ризик наїзду на працівників або падіння вантажу.
2. **Технічні ризики**:
    - **Неякісне обладнання**: Використання старого або неякісного обладнання може спричинити нещасні випадки та поломки.

- **Електричні небезпеки**: Робота з електричним обладнанням може призвести до ураження електричним струмом при неправильному використанні або недотриманні безпечних процедур.

3. **Організаційні ризики**:
   - **Недостатня підготовка персоналу**: Відсутність належного навчання та інструктажу з техніки безпеки може збільшити ризик нещасних випадків.
   - **Перевантаженість та стрес**: Високий темп роботи, недостатній відпочинок та перевантаженість можуть призвести до стресу та зниження уваги, що підвищує ймовірність помилок і травм.
4. **Пожежна безпека**:
   - **Вогненебезпечні матеріали**: Наявність легкозаймистих матеріалів або речовин підвищує ризик пожежі.
   - **Неправильне зберігання**: Недотримання правил зберігання вогненебезпечних матеріалів може спричинити пожежу.
5. **Ергономічні ризики**:
   - **Неправильні робочі пози та рухи**: Підняття важких предметів або тривала робота в неправильних позах може призвести до м'язово-скелетних розладів.
6. **Психологічні ризики**:
   - **Монотонність і відсутність мотивації**: Рутинна та монотонна робота може призвести до зниження мотивації та загальної продуктивності, а також до появи психічного стресу.

Запобіжні заходи

Для мінімізації ризиків на складі слід дотримуватися таких заходів безпеки:

1. **Навчання і інструктаж**:
    - Регулярне проведення навчання та інструктажів з техніки безпеки для всіх працівників, включаючи нових співробітників.
2. **Правильне обладнання**:
    - Використання якісного та справного обладнання, регулярне технічне обслуговування та перевірка його стану.
    - Встановлення захисних бар'єрів і поручнів на висотах.
3. **Правильне зберігання вантажів**:
    - Дотримання правил складування та зберігання вантажів, уникнення перевантаження стелажів.
    - Розміщення важких предметів на нижніх полицях для зменшення ризику падінь.
4. **Засоби індивідуального захисту**:
    - Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту, такими як каски, рукавички, захисне взуття та жилети.
    -
5. **Організація робочого процесу**:
    - Розподіл робочих навантажень для запобігання перевантаженню працівників.
    - Впровадження системи ротації завдань для зменшення монотонності роботи.

6. **Пожежна безпека**:
    - Регулярні перевірки пожежного обладнання, проведення навчань з евакуації та використання вогнегасників.
    - Дотримання правил зберігання вогненебезпечних матеріалів.
7. **Ергономіка робочого місця**:
    - Впровадження ергономічних рішень для робочих місць, таких як регульовані столи та підйомні платформи.
    - Навчання працівників правильним методам підняття та переміщення вантажів.

Переваги хладоагенту R290:

1. **Екологічна безпека**:
    - **Низький вплив на глобальне потепління**: R290 має дуже низький потенціал глобального потепління (GWP) порівняно з багатьма іншими хладоагентами. Це означає, що його використання менше впливає на зміну клімату.
    - **Відсутність впливу на озоновий шар**: R290 не містить хлору, тому він не сприяє руйнуванню озонового шару (ODP = 0).
2. **Енергоефективність**:
    - **Висока ефективність охолодження**: R290 має хороші термодинамічні властивості, що забезпечує високу енергоефективність систем охолодження і кондиціонування. Це дозволяє зменшити витрати енергії на охолодження.
    - **Низькі витрати на експлуатацію**: Завдяки високій енергоефективності системи з R290 можуть мати нижчі витрати на експлуатацію.

3. **Широка доступність**:
    - **Природне походження**: Пропан є природним хладоагентом, який легко доступний і може бути отриманий з природного газу або нафти. Це робить його більш доступним і економічно вигідним порівняно з деякими синтетичними хладоагентами.
    -
    - **Низька вартість**: R290 зазвичай дешевший за багато інших хладоагентів, що робить його економічно вигідним вибором.
    -
4. **Сумісність з обладнанням**:
    - **Можливість використання у існуючих системах**: R290 можна використовувати в багатьох існуючих системах охолодження та кондиціонування повітря з мінімальними модифікаціями. Це дозволяє легко перейти на екологічно безпечний хладоагент без значних витрат.
5. **Безпека використання**:
    - **Відсутність токсичності**: Пропан не є токсичним, що знижує ризик отруєння при витоках. Однак необхідно дотримуватись заходів безпеки через його легкозаймистість.

Виклики та обмеження

Хоча R290 має багато переваг, важливо також враховувати його обмеження та виклики, такі як:

- **Легкозаймистість**: Основний недолік R290 полягає в його легкозаймистості, що вимагає додаткових заходів безпеки при зберіганні, транспортуванні та використанні.

- **Регуляторні вимоги**: У деяких країнах використання легкозаймистих хладоагентів регулюється більш жорстко, що може вимагати додаткових сертифікацій та дотримання нормативів.

Висновок

Робота з холодоагентом R290 вимагає особливої уваги до заходів безпеки через його вибухові та горючі властивості. Дотримання відповідних правил і норм, навчання персоналу та використання сучасного обладнання допоможе знизити ризики та забезпечити безпечні умови праці. Робота на складі пов’язана з багатьма ризиками, які можуть вплинути на безпеку та ефективність роботи працівників. Впровадження заходів безпеки, регулярне навчання персоналу та використання якісного обладнання допоможе мінімізувати ці ризики та забезпечити безпечні умови праці.

12. Перелік використаних джерел

1. Б.К. Явнель. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха.

2. Потапов С.Г., Задорожний С.А. – Посібник Проектування холодильників підприємств торгівлі та громадського харчування

3. В.П. Петренко. Теплотехнологічні процеси та установки – курс лекцій.

4. А.В. Форсюк. Теоретичні основи холодильної техніки – курс лекцій.

5. А.В. Форсюк. Холодильні машини

6. Bitzer – підбір обладнання: https://www.bitzer.de

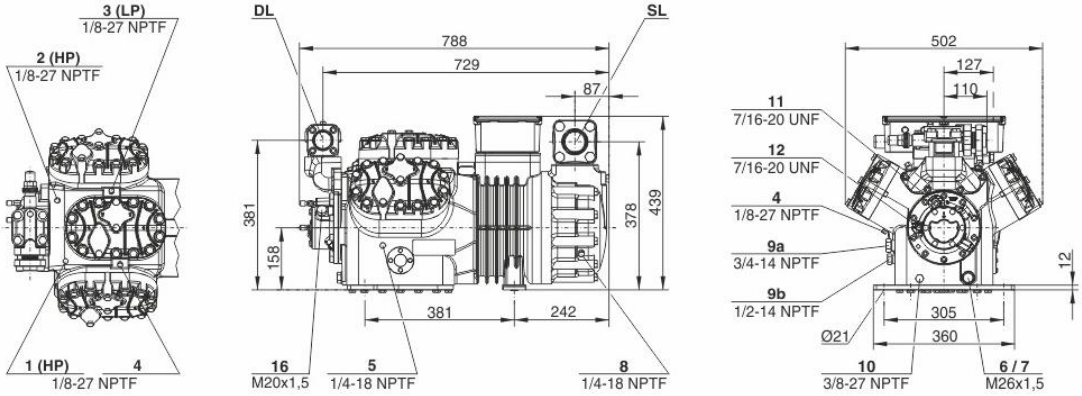
7. Guntner - підбір обладнання: https://www.myguentner.com

8. Danfoss – підбір допоміжного обладнання: https://www.danfoss.com

13.Додатки

Компресори:

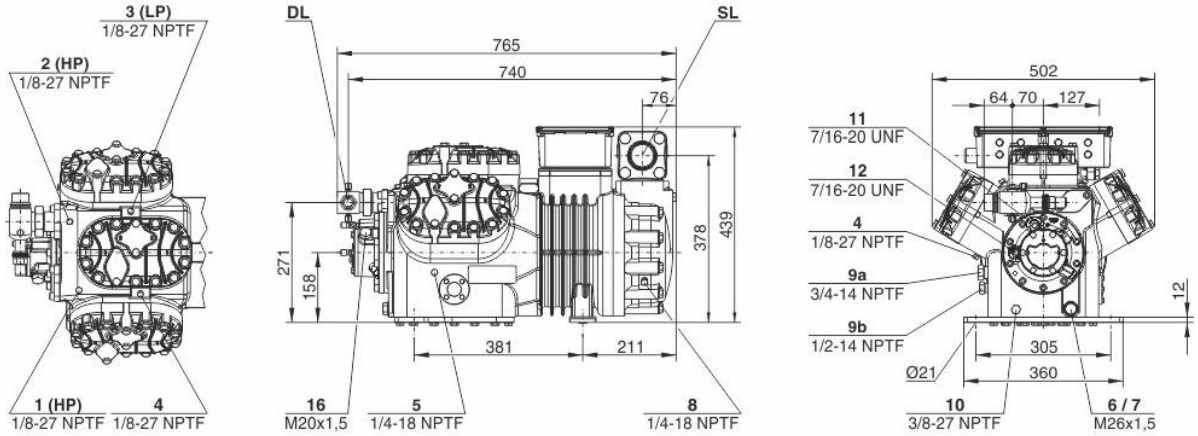
6EFP-44P-40P:



Compressor	6FEP-44P-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	31,9 kW
Cooling capacity *	29,3 kW
Evaporator capacity	31,9 kW
Power input	19,18 kW
Current (400V)	41,1 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	51,1 kW
COP/EER	1,66
COP/EER *	1,53
Mass flow	336 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	140,0 °C

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	151,6 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	183,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 82 mm x 55 mm
Weight	244 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)
Motor data	
Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V PW-3-50Hz
Max operating current	83.2 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	226.0 A Y / 404.0 A YY
Max. Power input	46,0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP54 (Standard), IP66 (Option)
Vibration dampers	Standard
Oil charge	4,75 dm³
Discharge shut-off valve	Standard
Suction shut-off valve	Standard
Available Options	
Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-66-33% (Option)
Additional fan	Option
Refrigerant Injection (RI)	Option
Oil service valve	Option
Crankcase heater	140 W (Option)
Oil pressure monitoring	MP55 (Option), Delta-PII Reed (Option)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	82,8 dB(A) @50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	90,5 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	74,8 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	82,5 dB(A) @50Hz

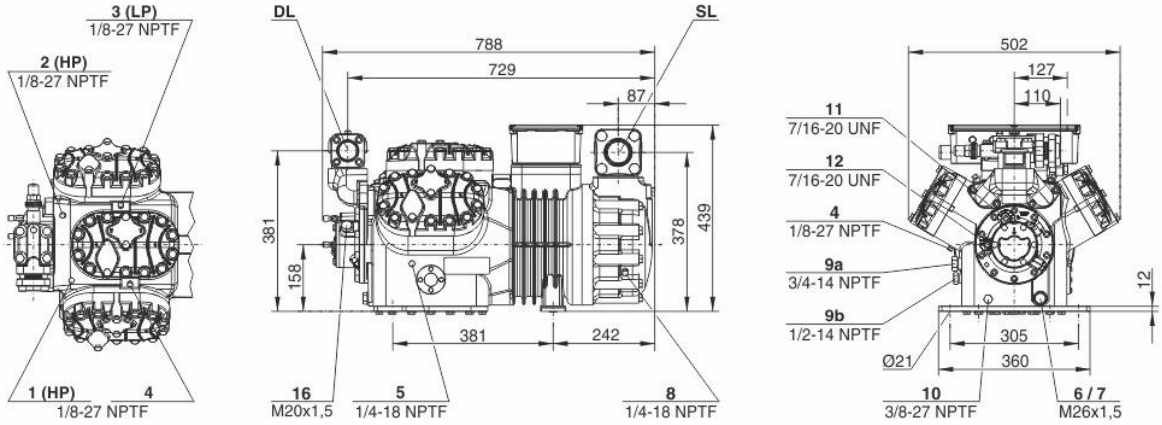
6HEP-28P-40P:



Compressor	6HEP-28P-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	68,7 kW
Cooling capacity *	62,3 kW
Evaporator capacity	68,7 kW
Power input	21,0 kW
Current (400V)	37,3 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	89,6 kW
COP/EER	3,27
COP/EER *	2,97
Mass flow	704 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	100,3 °C

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	110,5 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	133,4 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 70 mm x 55 mm
Weight	233 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	35 mm - 1 3/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) I BSG68K (Option)
Motor data	
Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V PW-3-50Hz
Max operating current	53.2 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	141.0 A Y / 233.0 A YY
Max. Power input	33,0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP54 (Standard), IP66 (Option)
Vibration dampers	Standard
Oil charge	4,75 dm³
Discharge shut-off valve	Standard
Suction shut-off valve	Standard
Available Options	
Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-66-33% (Option)
Additional fan	Option
Refrigerant Injection (RI)	Option
Oil service valve	Option
Crankcase heater	140 W (Option)
Oil pressure monitoring	MP55 (Option), Delta-PII Reed (Option)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	81,8 dB(A) @50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	89,5 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	73,8 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	81,5 dB(A) @50Hz

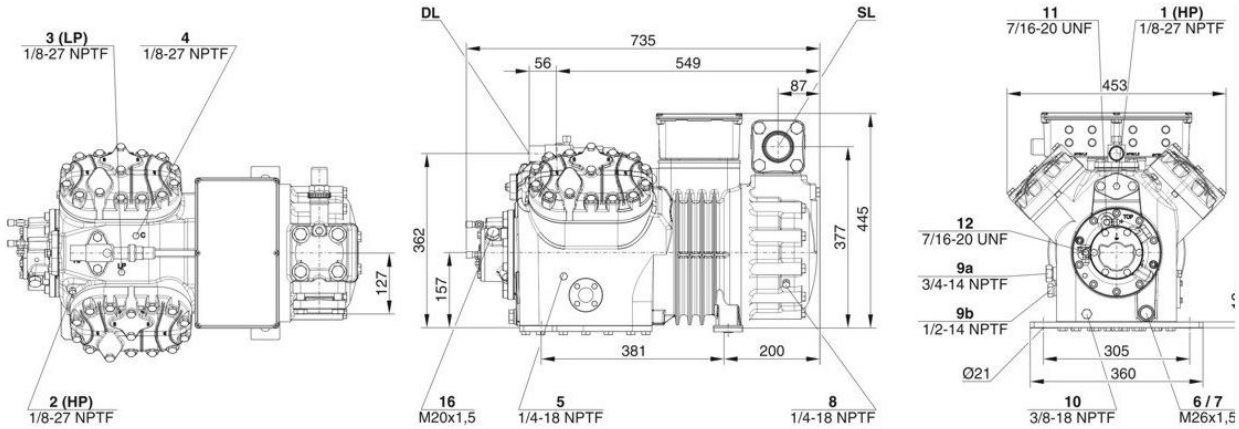
6FEP-44P-40P:



Compressor	6FEP-44P-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	81,7 kW
Cooling capacity *	74,1 kW
Evaporator capacity	81,7 kW
Power input	28,2 kW
Current (400V)	52,6 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	109,9 kW
COP/EER	2,89
COP/EER *	2,62
Mass flow	834 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	107,5 °C

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	151,6 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	183,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 82 mm x 55 mm
Weight	244 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	42 mm - 1 5/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)
Motor data	
Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V PW-3-50Hz
Max operating current	83.2 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	226.0 A Y / 404.0 A YY
Max. Power input	46,0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP54 (Standard), IP66 (Option)
Vibration dampers	Standard
Oil charge	4,75 dm³
Discharge shut-off valve	Standard
Suction shut-off valve	Standard
Available Options	
Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-66-33% (Option)
Additional fan	Option
Refrigerant Injection (RI)	Option
Oil service valve	Option
Crankcase heater	140 W (Option)
Oil pressure monitoring	MP55 (Option), Delta-PII Reed (Option)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	82,8 dB(A) @50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	90,5 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	74,8 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	82,5 dB(A) @50Hz

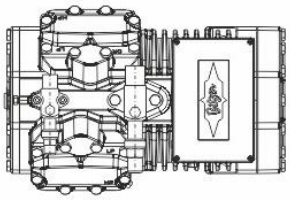
4FEP-28P-40P:

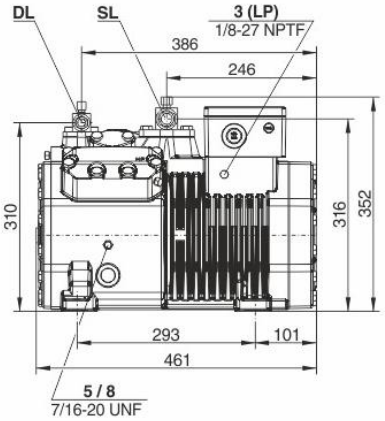


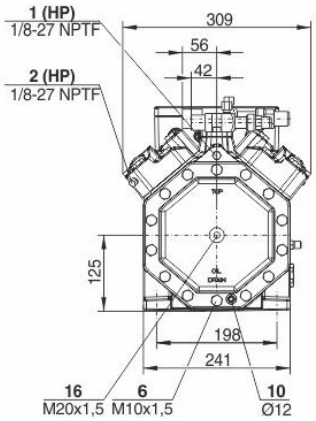
Compressor	**4FEP-28P-40P**
Capacity steps	100%
Cooling capacity	63,6 kW
Cooling capacity *	57,7 kW
Evaporator capacity	63,6 kW
Power input	19,31 kW
Current (400V)	34,8 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	82,9 kW
COP/EER	3,29
COP/EER *	2,99
Mass flow	652 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	100.0 °C

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	101,8 m³/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	121,3 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 82 mm x 55 mm
Weight	207 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	54 mm - 2 1/8"
Connection discharge line	28 mm - 1 1/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)
Motor data	
Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V PW-3-50Hz
Max operating current	52.8 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	141.0 A Y / 233.0 A YY
Max. Power input	31,0 kW
Extent of delivery (Standard)	
Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP54 (Standard), IP66 (Option)
Vibration dampers	Standard
Oil charge	4,50 dm³
Discharge shut-off valve	Standard
Suction shut-off valve	Standard
Available Options	
Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-50% (Option)
Additional fan	Option
Refrigerant Injection (RI)	Option
Oil service valve	Option
Crankcase heater	140 W (Option)
Oil pressure monitoring	MP55 (Option), Delta-PII Reed (Option)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	81,0 dB(A) @50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	86,5 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	73 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	78,5 dB(A) @50Hz

4CESP-6P-40S:







Compressor	4CESP-6P-40S
Capacity steps	100%
Cooling capacity	17,11 kW
Cooling capacity *	15,52 kW
Evaporator capacity	17,11 kW
Power input	5,94 kW
Current (400V)	10,74 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	23,0 kW
COP/EER	2,88
COP/EER *	2,61
Mass flow	174,8 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	107,7 °C

Technical Data	
Displacement (1450 RPM 50Hz)	32,48 m3/h
Displacement (1750 RPM 60Hz)	39,20 m3/h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 55 mm x 39,3 mm
Weight	99 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32bar
Connection suction line	28 mm - 1 1/8"
Connection discharge line	22 mm - 7/8"
Oil type R290/R1270	SHC226E (Standard) | BSG68K (Option)
Motor data	
Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V Y-3-50Hz
Max operating current	17.7 A
Starting current (Rotor locked)	82.4 A
Max. Power input	9,7 kW
Extent of delivery (Standard)	
Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP66
Vibration dampers	Standard
Oil charge	2,00 dm³
Discharge shut-off valve	Standard
Suction shut-off valve	Standard
Available Options	
Discharge gas temperature sensor	Option
Capacity control	100-50% (Option)
Additional fan	Option
Crankcase heater	0..120 W PTC (Option)
Sound measurement	
Sound power level (-10°C / 45°C)	74,1dB(A) @ 50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	76,5 dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	66,11dB(A) @ 50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	68,5 dB(A) @ 50Hz

Конденсатори:

Güntner

Date: 16.6.2024

Condenser

GCHC PD 063.2/13-61-4242501M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**127,00 kW** (1)	Refrigerant:	**R290**(2)(3)
		Hot gas temp.:	**73.0 °C**
Air flow:	**48 960,00 m³/h**	Condensation temp. (dew pt.):	**43.0 °C**
Air inlet:	**31,00 °C 52 %**	Condensate outlet:	**40.4 °C**
Altitude:	**0,00 m**	Hot gas flow:	**40.88 m³/h**
Air velocity:	**3,70 m/s**	Mass flow:	**1209 kg/h**
Heat transf. coeff.:	**46.79 W/(m²·K)**	Pressure drop:	**0.65 bar / 1.56 K**

Fans (AC):	**3 Piece(s) 3~400V 50HzΔ/(Y)**	Noise pressure level:	**61,00 dB(A) in 10,00 m** (5)
		Noise power level:	**92,00 dB(A)**
Data per motor (nominal data):		ErP:	**Compliant**(6)
Speed:	**1330 min-1 / (1040 min-1)**		
Capacity(el.):	**2.70 kW**		
Current:	**5,00 A**(4)		

Total el. power consumption:	**7,36 kW**	Energy efficiency class:	**E**

Casing:	**Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035**	Tubes:	**Copper**(7)
		Fins:	**Aluminum**(7)
Surface:	**301,10 m²**	Connections per unit:	
Tube volume:	**27.7 l**	Inlet connection:	**54 * 2.40 mm**
Fin spacing:	**2,10 mm**	Outlet:	**54 * 2.40 mm**
Passes:	**4**	Distributions:	**40**
Dry weight:	**330 kg** (9)	PED classification:	**Category II, module A2**(8)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**		

Dimensions: (9)

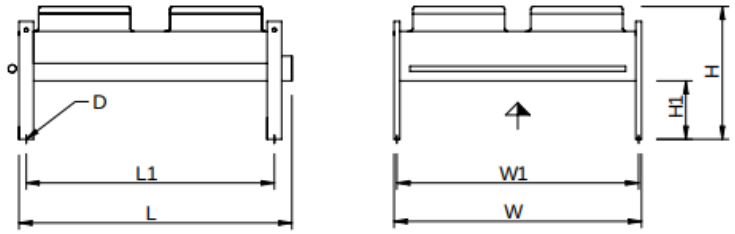
Length:	**3684 mm**
Width:	**1088 mm**
Height:	**956 mm** (9)
No. legs:	**4**

UI:
4242501
QR Code:
?gc?422F-HnfR-1-6PW-2-0A106G-11ZZ-11ZZ-2wv
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	9 681,00 EUR	9 681,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**9 681,00 EUR**

Delivery time: **8 weeks (Status: 2024-06-14)** (10)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 3684 mm
W = 1088 mm
H = 956 mm
H1 = 400 mm
L1 = 3500 mm
W1 = 1048 mm
D = 13 mm

Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.
(2) Fluid group 1 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
(3) For the use of this refrigerant, the operator has to examine if the use of components according to directive 94/9/EG (explosive range) is compulsory. For units that fall in the scope of application of 94/9/EG, only fans and components may be used that comply with the requirements of this directive.
(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.
(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.
(6) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
(7) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.
(8) Piping (DN = 49.2 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.
(9) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).
(10) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.

Date: 16.6.2024

Condenser

GCHC PD 050.2/22-51-4236328M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**114,30 kW** (1)	Refrigerant:	**R290**(2)(3)
		Hot gas temp.:	**73.0 °C**
Air flow:	**32 374,00 m³/h**	Condensation temp. (dew pt.):	**42.0 °C**
Air inlet:	**31,00 °C 52 %**	Condensate outlet:	**40.3 °C**
Altitude:	**0,00 m**	Hot gas flow:	**37.63 m³/h**
Air velocity:	**1,80 m/s**	Mass flow:	**1086 kg/h**
Heat transf. coeff.:	**31.73 W/(m²·K)**	Pressure drop:	**0.29 bar / 0.71 K**
Fans (AC):	**4 Piece(s) 3~400V 50HzΔ/(Y)**	Noise pressure level:	**51,00 dB(A) in 10,00 m** (5)
		Noise power level:	**83,00 dB(A)**
Data per motor (nominal data):		ErP:	**Compliant**(6)
Speed:	**1390 min-1 / (1180 min-1)**		
Capacity(el.):	**0.72 kW**		
Current:	**1,41 A**(4)		
Total el. power consumption:	**2,65 kW**	Energy efficiency class:	**D**
Casing:	**Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035**	Tubes:	**Copper**(7)
		Fins:	**Aluminum**(7)
Surface:	**602,20 m²**	Connections per unit:	
Tube volume:	**55.2 l**	Inlet connection:	**54 * 2.40 mm**
Fin spacing:	**2,10 mm**	Outlet:	**54 * 2.40 mm**
Passes:	**8**	Distributions:	**60**
Dry weight:	**408 kg** (9)	PED classification:	**Category II, module A2**(8)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**		

Dimensions: (9)

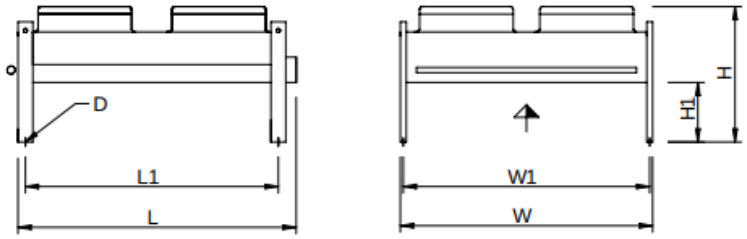
Length:	**2484 mm**
Width:	**2096 mm**
Height:	**919 mm** (9)
No. legs:	**4**

UI:
4236328
QR Code:
?gc?422F-Hm3s-1-6PW-2-0A102K-11ZZ-11ZZ-2v5
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	10 594,00 EUR	10 594,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**10 594,00 EUR**

Delivery time: **4 weeks (Status: 2024-06-14)** (10)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 2484 mm
W = 2096 mm
H = 919 mm
H1 = 400 mm
L1 = 2300 mm
W1 = 2056 mm
D = 13 mm

Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.
(2) Fluid group 1 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
(3) For the use of this refrigerant, the operator has to examine if the use of components according to directive 94/9/EG (explosive range) is compulsory. For units that fall in the scope of application of 94/9/EG, only fans and components may be used that comply with the requirements of this directive.
(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.
(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.
(6) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
(7) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.
(8) Piping (DN = 49.2 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.
(9) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).
(10) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.

Date: 16.6.2024

Condenser

GCHC PD 063.2/22-62-4237847M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**162,00 kW** (1)	Refrigerant:	**R290**(2)(3)
		Hot gas temp.:	**73.0 °C**
Air flow:	**65 280,00 m³/h**	Condensation temp. (dew pt.):	**42.5 °C**
Air inlet:	**31,00 °C 52 %**	Condensate outlet:	**41.1 °C**
Altitude:	**0,00 m**	Hot gas flow:	**53.05 m³/h**
Air velocity:	**3,70 m/s**	Mass flow:	**1550 kg/h**
Heat transf. coeff.:	**44.12 W/(m²·K)**	Pressure drop:	**0.17 bar / 0.41 K**
Fans (AC):	**4 Piece(s) 3~400V 50HzΔ/(Y)**	Noise pressure level:	**62,00 dB(A) in 10,00 m** (5)
		Noise power level:	**93,00 dB(A)**
Data per motor (nominal data):		ErP:	**Compliant**(6)
Speed:	**1330 min-1 / (1040 min-1)**		
Capacity(mech./el.):	**2.70 kW**		
Current:	**5,00 A**(4)		
Total el. power consumption:	**9,81 kW**	Energy efficiency class:	**E**
Casing:	**Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035**	Tubes:	**Copper**(7)
		Fins:	**Aluminum**(7)
Surface:	**401,50 m²**	Connections per unit:	
Tube volume:	**39.5 l**	Inlet connection:	**54 * 2.40 mm**
Fin spacing:	**2,10 mm**	Outlet:	**54 * 2.40 mm**
Passes:	**4**	Distributions:	**80**
Dry weight:	**424 kg** (9)	PED classification:	**Category II, module A2**(8)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**		

Dimensions: (9)

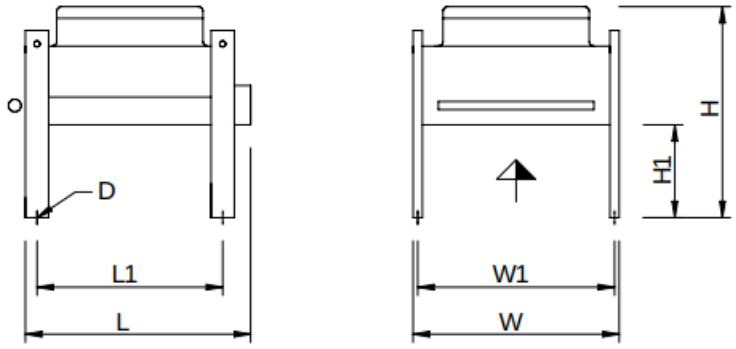
Length:	**2484 mm**
Width:	**2096 mm**
Height:	**956 mm** (9)
No. legs:	**4**

UI:
4237847
QR Code:
?gc?422F-HmSN-1-6PW-2-0A106G-11ZZ-11ZZ-2tm
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	13 567,00 EUR	13 567,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**13 567,00 EUR**

Delivery time: **8 weeks (Status: 2024-06-14)** (10)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 2484 mm
W = 2096 mm
H = 956 mm
H1 = 400 mm
L1 = 2300 mm
W1 = 2056 mm
D = 13 mm

Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.
(2) Fluid group 1 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
(3) For the use of this refrigerant, the operator has to examine if the use of components according to directive 94/9/EG (explosive range) is compulsory. For units that fall in the scope of application of 94/9/EG, only fans and components may be used that comply with the requirements of this directive.
(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.
(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.
(6) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
(7) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.
(8) Piping (DN = 49.2 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.
(9) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).
(10) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.

Güntner

Date: 16.6.2024

Condenser

GCHC PD 050.2/22-51-4236328M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**124,00 kW** (1)	Refrigerant:	**R290**(2)(3)
		Hot gas temp.:	**73.0 °C**
Air flow:	**32 374,00 m³/h**	Condensation temp. (dew pt.):	**43.0 °C**
Air inlet:	**31,00 °C** **52 %**	Condensate outlet:	**41.2 °C**
Altitude:	**0,00 m**	Hot gas flow:	**40.08 m³/h**
Air velocity:	**1,80 m/s**	Mass flow:	**1189 kg/h**
Heat transf. coeff.:	**32.54 W/(m²·K)**	Pressure drop:	**0.34 bar / 0.82 K**

Fans (AC):	**4 Piece(s) 3~400V 50HzΔ/(Y)**	Noise pressure level:	**51,00 dB(A) in 10,00 m** (5)
		Noise power level:	**83,00 dB(A)**
Data per motor (nominal data):		ErP:	**Compliant**(6)
Speed:	**1390 min-1 / (1180 min-1)**		
Capacity(mech./el.):	**0.72 kW**		
Current:	**1,41 A**(4)		

Total el. power consumption:	**2,65 kW**	Energy efficiency class:	**D**

Casing:	**Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035**	Tubes:	**Copper**(7)
		Fins:	**Aluminum**(7)
Surface:	**602,20 m²**	Connections per unit:	
Tube volume:	**55.2 l**	Inlet connection:	**54 * 2.40 mm**
Fin spacing:	**2,10 mm**	Outlet:	**54 * 2.40 mm**
Passes:	**8**	Distributions:	**60**
Dry weight:	**408 kg** (9)	PED classification:	**Category II, module A2**(8)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**		

Dimensions: (9)

Length:	**2484 mm**
Width:	**2096 mm**
Height:	**919 mm** (9)
No. legs:	**4**

UI:

4236328

QR Code:

?gc?422F-Hm3s-1-6PW-2-0A102K-11ZZ-11ZZ-2v5

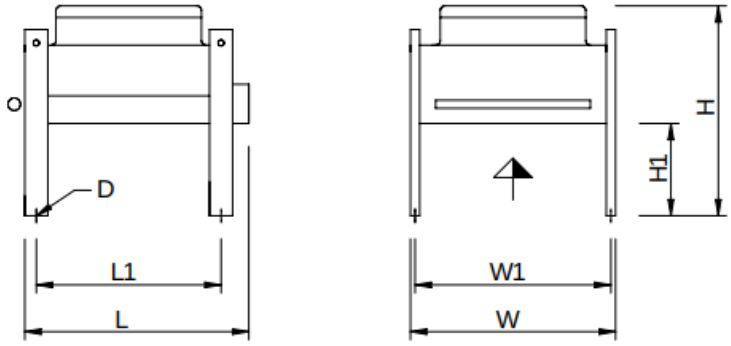
Product type:

MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	10 594,00 EUR	10 594,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**10 594,00 EUR**

Delivery time: **4 weeks (Status: 2024-06-14)** (10)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 2484 mm
W = 2096 mm
H = 919 mm
H1 = 400 mm
L1 = 2300 mm
W1 = 2056 mm
D = 13 mm

Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.
(2) Fluid group 1 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
(3) For the use of this refrigerant, the operator has to examine if the use of components according to directive 94/9/EG (explosive range) is compulsory. For units that fall in the scope of application of 94/9/EG, only fans and components may be used that comply with the requirements of this directive.
(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.
(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.
(6) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
(7) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.
(8) Piping (DN = 49.2 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.
(9) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).
(10) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.

Güntner

Date: 16.6.2024

Condenser

GCHC PD 050.3/11-44-6079778M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**15,00 kW** (1)	Refrigerant:	**R290**(2)(3)
		Hot gas temp.:	**73.0 °C**
Air flow:	**7 174,00 m³/h**	Condensation temp. (dew pt.):	**42.1 °C**
Air inlet:	**31,00 °C** **52 %**	Condensate outlet:	**40.9 °C**
Altitude:	**0,00 m**	Hot gas flow:	**4.96 m³/h**
Air velocity:	**2,70 m/s**	Mass flow:	**143 kg/h**
Heat transf. coeff.:	**34.53 W/(m²·K)**	Pressure drop:	**0.051 bar / 0.12 K**

Fans (AC):	**1 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**44,00 dB(A) in 10,00 m** (5)
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**75,00 dB(A)**
		ErP:	**Compliant**(6)
Speed:	**1240 min-1**		
Capacity(mech./el.):	**0.45 kW/0.72 kW**		
Current:	**3,20 A**(4)		

Total el. power consumption:	**0,67 kW**	Energy efficiency class:	**E**

Casing:	**Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035**	Tubes:	**Copper**(7)
		Fins:	**Aluminum**(7)
Surface:	**45,20 m²**	Connections per unit:	
Tube volume:	**4.0 l**	Inlet connection:	**18 * 1.00 mm**
Fin spacing:	**2,10 mm**	Outlet:	**18 * 1.00 mm**
Passes:	**8**	Distributions:	**12**
Dry weight:	**73 kg** (9)	PED classification:	**Art. 4, par. 3**(8)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**		

Dimensions: (9)

Length:	**984 mm**
Width:	**888 mm**
Height:	**946 mm** (9)
No. legs:	**4**

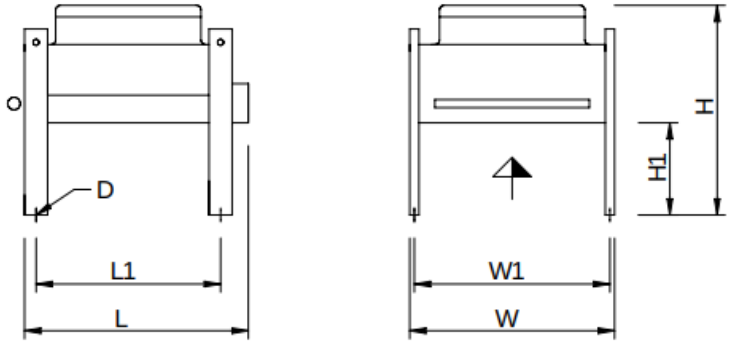
UI:
6079778
QR Code:
?gc?422F-PVcw-1-6PW-0-0A10A9-18vy-18vy-3Br
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	2 004,00 EUR	2 004,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**2 004,00 EUR**

Delivery time: **4 weeks (Status: 2024-06-14)** (10)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!

Subject to technical modifications



L = 984 mm
W = 888 mm
H = 946 mm
H1 = 400 mm
L1 = 800 mm
W1 = 848 mm
D = 13 mm

Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.

(2) Fluid group 1 according to pressure equipment directive 2014/68/EU

(3) For the use of this refrigerant, the operator has to examine if the use of components according to directive 94/9/EG (explosive range) is compulsory. For units that fall in the scope of application of 94/9/EG, only fans and components may be used that comply with the requirements of this directive.

(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.

(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.

(6) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).

(7) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.

(8) Piping (DN = 16.0 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.

(9) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).

(10) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.

Випарники:

Güntner

Date: 16.6.2024

Evaporator (dx)

GACV RX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost!

Capacity:	**30,00 kW**(1)(2)	Refrigerant:	**R134a**(3)(4)
Surface reserve:	**-6,60 %**	Evaporation temp.:	**-6,00 °C**
Air flow:	**5 840,00 m³/h**	Superheating:	**9,00 K**
Air velocity:	**2,40 m/s**		
Air inlet:	**10,00 °C**	Cond. temp.:	**42.0 °C**
Air outlet:	**-0,50 °C**	Subcooled temp.:	**8,00 °C**
Air pressure:	**1 013,00 mbar**		

Fans (AC):	**2 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**54,00 dB(A) in 3,00 m** (6)
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**76,00 dB(A)**
		Air throw:	**approx. 12 m**(7)
Speed:	**1310 min-1**	Frost:	**0,00 mm**
Capacity(mech./el.):	**0.10 kW/0.19 kW**		
Current:	**0,85 A**(5)		
ErP:	**Compliant**(8)		

Total el. power consumption:	**0,41 kW**	Energy efficiency class:	**C**

Casing:	**AlMg, Powder-coated RAL 9003**	Tubes:	**Copper**(9)
		Fins:	**Aluminum**(9)
Surface:	**51,00 m²**	Distr.press.drop:	**0,90 bar**
Tube volume:	**10.6 l**	Outlet connection:	**42 * 1.80 mm**
Fin spacing:	**4,00 mm**	Inlet connection:	**22 * 1.00 mm**
Dry weight:	**66 kg** (11)	PED classification:	**Category I, module A**(10)
Max. operating pressure:	**32,00 bar**	Passes:	**4**
Distributions:	**15**	Connections in air direction:	**right side**
Circuits:	**1N**		

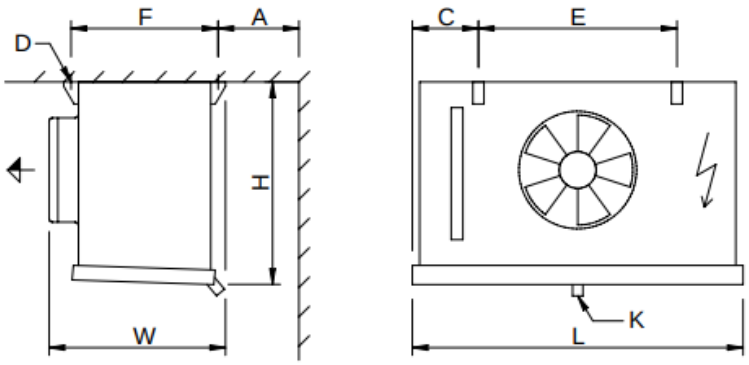
Dimensions: (11)	
Length:	**1871 mm**
Width:	**666 mm**
Height:	**564 mm** (11)
No. suspensions:	**4**

UI:
14HK.1H0
Product code:
253-14HK.1H0.0J9.**-1R233.00.01.0000.0000.0000.0000.011T.30F1N.4100L.5162.612M**
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	3 217,00 EUR	3 217,00 EUR
Accessories			0,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**3 217,00 EUR**

Delivery time: **5 weeks (Status: 2024-06-14)** (12)

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 1871 mm
W = 666 mm
H = 564 mm
E = 1360 mm
F = 573 mm
C = 269 mm
A = 400 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Drain according to DIN ISO 228-1 with G-thread (flat gasket).
Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Accessories	Quantity	Price per unit	Total Net Price
Mounting and wiring (Control cabinet, Fan)	1		
Terminal box Fans wired seriell (12)	1		
1 x (5209498) Terminal block for fan TB Fan 1ph+N 2.5 mini x1			
1 x (5209342) Terminal box (plastic) 130x94x81mm			
Total price of accessories (list price excl. VAT)			**0,00 EUR**

Important remarks / explanatory notes:
(1) Calculations and capacity tests are based on the following standards: condensers/gas coolers EN 327, evaporators/air coolers EN 328, dry coolers EN 1048.
(2) Capacity including Humidity Factor
(3) Fluid group 2 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
(4) The current consumption can differ in dependence of the air temperature and of the variations of system voltage according to the VDE guidance.
(5) According to the enveloping surface method defined in EN 13487/EN 9614-1; tolerance = +2 dB(A). Applies only for AC fans, AC fans with sine control and EC fans. Noise caused by other control methods, water spraying systems or sound reflexions occurring at the installation site are not taken into account and may result in an increased sound pressure level.
(6) Distance at which an air velocity of 0.5 m/s can still be measured isothermally in an ideal space. The achievable penetration depth of the air flow in the cold room depends on the spatial geometry and other factors.
(7) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
(8) The unit may not be suitable for very corrosive atmospheres (close to shores, in smoke rooms, etc.). For further information, see material recommendations brochure or ask your sales partner.
(9) Piping (DN = 49.2 mm, TSmax = 100 °C, gaseous). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.
(10) Dimensions and weights are not valid for all possible options! They may differ for units with accessories or special units (S-...).
(11) Delivery time for standard units ex works, i.e. without transport time. Times for units with customised drawing, special units, special accessories or larger quantities on request.
(12) (GNSM02-VT0605-ID1734-MSNW-001) Width x Height x Depth: 130 mm x 94 mm x 81 mm, Protect. system IP 54, Operating temperature range: -35.0 °C - 60.0 °C

Güntner

Date: 16.6.2024

Evaporator (dx)

GACV PX 045.1FF/2A-40.A-155R.0CJM

Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost! Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**41,00 kW**[1][2]	Refrigerant:	**R290**[3][4]
Surface reserve:	**25,80 %**	Evaporation temp.:	**-6,00 °C**
Air flow:	**9 747,00 m³/h**	Superheating:	**9,00 K**
Air velocity:	**2,60 m/s**		
Air inlet:	**10,00 °C**	Cond. temp.:	**42.0 °C**
Air outlet:	**1,30 °C**	Subcooled temp.:	**8,00 °C**
Air pressure:	**1 013,00 mbar**		

Fans (AC):	**2 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**56,00 dB(A) in 3,00 m** [6]
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**78,00 dB(A)**
		Air throw:	**approx. 17 m**[7]
Speed:	**1360 min-1**	Frost:	**0,00 mm**
Capacity(mech./el.):	**0.30 kW/0.47 kW**		
Current:	**2,20 A**[5]		
ErP:	**Compliant**[8]		

Total el. power consumption:	**0,89 kW**	Energy efficiency class:	**D**

Casing:	**AlMg, Powder-coated RAL 9003**	Tubes:	**Copper**[9]
		Fins:	**Aluminum**[9]
Surface:	**80,00 m²**	Distr.press.drop:	**1,20 bar**
Tube volume:	**16.0 l**	Outlet connection:	**42 * 1.80 mm**
Fin spacing:	**4,00 mm**	Inlet connection:	**22 * 1.00 mm**
Dry weight:	**95 kg** [11]	PED classification:	**Category II, module A2**[10]
Max. operating pressure:	**32,00 bar**	Passes:	**6**
Distributions:	**12**	Connections in air direction:	**right side**
Circuits:	**1N**		

Dimensions: [11]

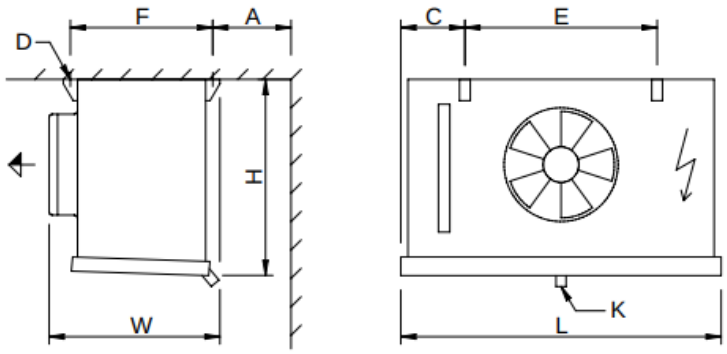
Length:	**2320 mm**
Width:	**711 mm**
Height:	**664 mm** [11]
No. suspensions:	**4**

UI:
155R.0CJ
Product code:
253-155R.0CJ.0K5.**-1P143.00.01.0000.0000.0000.0000.011T.30C1N.4100S.5162.612M**
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	4 452,00 EUR	4 452,00 EUR
Accessories			0,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**4 452,00 EUR**

Delivery time: **5 weeks (Status: 2024-06-14)** [12]

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 2320 mm
W = 711 mm
H = 664 mm
E = 1780 mm
F = 573 mm
C = 284 mm
A = 450 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Drain according to DIN ISO 228-1 with G-thread (flat gasket).
Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Accessories	Quantity	Price per unit	Total Net Price
Mounting and wiring (Control cabinet, Fan)	1		
Terminal box Fans wired seriell [13]	1		
1 x (5209498) Terminal block for fan TB Fan 1ph+N 2.5 mini x1			
1 x (5209342) Terminal box (plastic) 130x94x81mm			
Total price of accessories (list price excl. VAT)			**0,00 EUR**

Date: 16.6.2024

Evaporator (dx)

GACV PX 040.1FF/1A-40.A-14DD.1H0M

Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost! Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**15,00 kW**[1][2]	Refrigerant:	**R290**[3][4]
Surface reserve:	**-3,00 %**	Evaporation temp.:	**-6,00 °C**
Air flow:	**2 920,00 m³/h**	Superheating:	**9,00 K**
Air velocity:	**2,40 m/s**		
Air inlet:	**10,00 °C**	Cond. temp.:	**42.0 °C**
Air outlet:	**-0,50 °C**	Subcooled temp.:	**8,00 °C**
Air pressure:	**1 013,00 mbar**		

Fans (AC):	**1 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**51,00 dB(A) in 3,00 m** [6]
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**73,00 dB(A)**
		Air throw:	**approx. 11 m**[7]
Speed:	**1310 min-1**	Frost:	**0,00 mm**
Capacity(mech./el.):	**0.10 kW/0.19 kW**		
Current:	**0,85 A**[5]		
ErP:	**Compliant**[8]		

Total el. power consumption:	**0,21 kW**	Energy efficiency class:	**C**

Casing:	**AlMg, Powder-coated RAL 9003**	Tubes:	**Copper**[9]
		Fins:	**Aluminum**[9]
Surface:	**25,50 m²**	Distr.press.drop:	**1,00 bar**
Tube volume:	**5.3 l**	Outlet connection:	**28 * 1.50 mm**
Fin spacing:	**4,00 mm**	Inlet connection:	**16 * 1.00 mm**
Dry weight:	**40 kg** [11]	PED classification:	**Category II, module A2**[10]
Max. operating pressure:	**32,00 bar**	Passes:	**12**
Distributions:	**5**	Connections in air direction:	**right side**
Circuits:	**1N**		

Dimensions: [11]

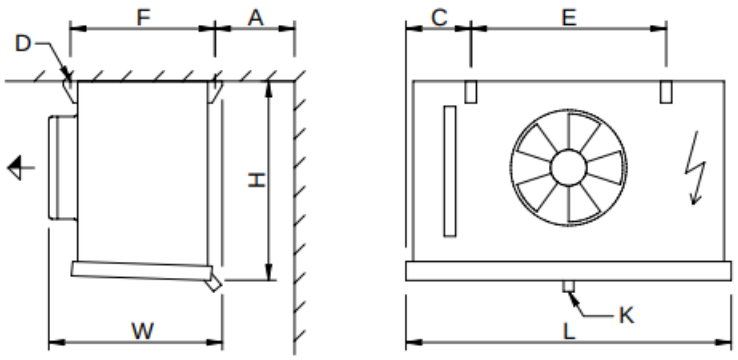
Length:	**1191 mm**
Width:	**666 mm**
Height:	**564 mm** [11]
No. suspensions:	**4**

UI:
14DD.1H0
Product code:
253-14DD.1H0.0HZ.S5PC-1P143.00.01.0000.0000.0000.0000
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	2 236,00 EUR	2 236,00 EUR
Accessories			0,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**2 236,00 EUR**

Delivery time: **5 weeks (Status: 2024-06-14)** [12]

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 1191 mm
W = 666 mm
H = 564 mm
E = 680 mm
F = 573 mm
C = 269 mm
A = 400 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Drain according to DIN ISO 228-1 with G-thread (flat gasket).
Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Accessories	Quantity	Price per unit	Total Net Price
Mounting and wiring (Control cabinet, Fan)	1		
Terminal box Fans wired seriell [13]	1		
1 x (5209498) Terminal block for fan TB Fan 1ph+N 2.5 mini x1			
1 x (5209342) Terminal box (plastic) 130x94x81mm			
Total price of accessories (list price excl. VAT)			**0,00 EUR**

Güntner

Date: 16.6.2024

Evaporator (dx)

GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost! Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**28,00 kW**[1][2]	Refrigerant:	**R290**[3][4]
Surface reserve:	**8,00 %**	Evaporation temp.:	**-6,00 °C**
Air flow:	**5 840,00 m³/h**	Superheating:	**9,00 K**
Air velocity:	**2,40 m/s**		
Air inlet:	**10,00 °C**	Cond. temp.:	**42.0 °C**
Air outlet:	**0,20 °C**	Subcooled temp.:	**8,00 °C**
Air pressure:	**1 013,00 mbar**		

Fans (AC):	**2 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**54,00 dB(A) in 3,00 m** [6]
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**76,00 dB(A)**
		Air throw:	**approx. 12 m**[7]
Speed:	**1310 min-1**	Frost:	**0,00 mm**
Capacity(mech./el.):	**0.10 kW/0.19 kW**		
Current:	**0,85 A**[5]		
ErP:	**Compliant**[8]		

Total el. power consumption:	**0,41 kW**	Energy efficiency class:	**C**

Casing:	**AlMg, Powder-coated RAL 9003**	Tubes:	**Copper**[9]
		Fins:	**Aluminum**[9]
Surface:	**51,00 m²**	Distr.press.drop:	**0,80 bar**
Tube volume:	**10.1 l**	Outlet connection:	**35 * 1.50 mm**
Fin spacing:	**4,00 mm**	Inlet connection:	**16 * 1.00 mm**
Dry weight:	**65 kg** [11]	PED classification:	**Category II, module A2**[10]
Max. operating pressure:	**32,00 bar**	Passes:	**6**
Distributions:	**10**	Connections in air direction:	**right side**
Circuits:	**1N**		

Dimensions: [11]

Length:	**1871 mm**
Width:	**666 mm**
Height:	**564 mm** [11]
No. suspensions:	**4**

UI:

14HK.1H0

Product code:

253-14HK.1H0.0J8.**-1P143.00.01.0000.0000.0000.0000.016P.30A1N.41030.5169.6162**

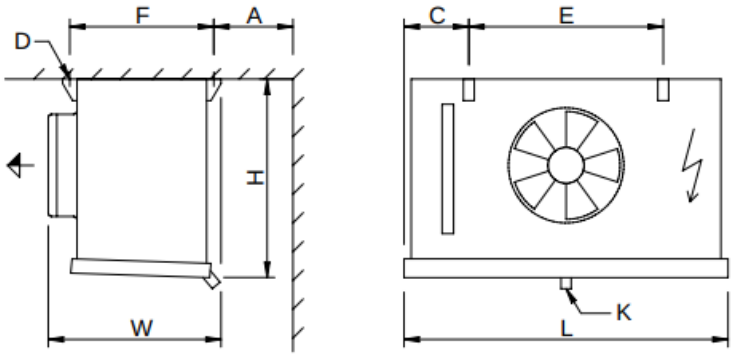
Product type:

MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	3 157,00 EUR	3 157,00 EUR
Accessories			0,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**3 157,00 EUR**

Delivery time: **5 weeks (Status: 2024-06-14)** [12]

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 1871 mm
W = 666 mm
H = 564 mm
E = 1360 mm
F = 573 mm
C = 269 mm
A = 400 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Drain according to DIN ISO 228-1 with G-thread (flat gasket).
Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Accessories	Quantity	Price per unit	Total Net Price
Mounting and wiring (Control cabinet, Fan)	1		
Terminal box Fans wired seriell [13]	1		
1 x (5209498) Terminal block for fan TB Fan 1ph+N 2.5 mini x1			
1 x (5209342) Terminal box (plastic) 130x94x81mm			
Total price of accessories (list price excl. VAT)			**0,00 EUR**

Date: 16.6.2024

Evaporator (dx)

GACV PX 040.1FF/2A-70.A-14J0.1H0M

Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	**32,00 kW**[1][2]	Refrigerant:	**R290**[3][4]
Surface reserve:	**118,60 %**	Evaporation temp.:	**-30,00 °C**
Air flow:	**6 456,00 m³/h**	Superheating:	**9,00 K**
Air velocity:	**2,70 m/s**		
Air inlet:	**10,00 °C**	Cond. temp.:	**42.0 °C**
Air outlet:	**-0,20 °C**	Subcooled temp.:	**8,00 °C**
Air pressure:	**1 013,00 mbar**		

Fans (AC):	**2 Piece(s) 1~230V 50Hz**	Noise pressure level:	**54,00 dB(A) in 3,00 m** [6]
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	**76,00 dB(A)**
		Air throw:	**approx. 14 m**[7]
Speed:	**1310 min-1**	Frost:	**0,00 mm**
Capacity(mech./el.):	**0.10 kW/0.19 kW**		
Current:	**0,85 A**[5]		
ErP:	**Compliant**[8]		

Total el. power consumption:	**0,40 kW**	Energy efficiency class:	**C**

Casing:	**AlMg, Powder-coated RAL 9003**	Tubes:	**Copper**[9]
		Fins:	**Aluminum**[9]
Surface:	**30,40 m²**	Distr.press.drop:	**2,50 bar**
Tube volume:	**11.2 l**	Outlet connection:	**54 * 2.40 mm**
Fin spacing:	**7,00 mm**	Inlet connection:	**22 * 1.00 mm**
Dry weight:	**66 kg** [11]	PED classification:	**Category II, module A2**[10]
Max. operating pressure:	**32,00 bar**	Passes:	**4**
Distributions:	**15**	Connections in air direction:	**right side**
Circuits:	**1N**		

Dimensions: [11]

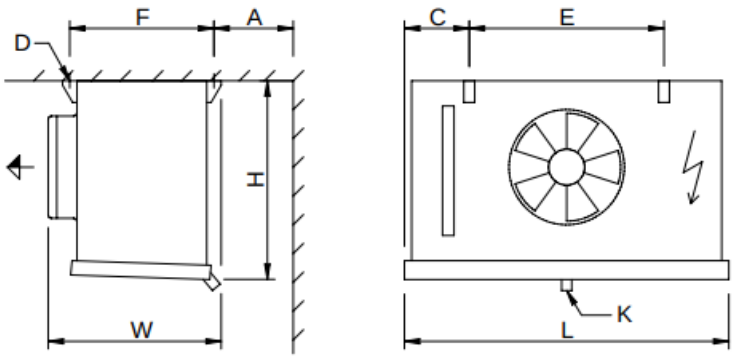
Length:	**1871 mm**
Width:	**666 mm**
Height:	**564 mm** [11]
No. suspensions:	**4**

UI:
14J0.1H0
Product code:
253-14J0.1H0.0J9.**-1P143.00.01.0000.0000.0000.0000.011T.30F1N.4100L.512M.616M**
Product type:
MTO - 2024-03-15, PL 1/2023, GPC.EU Customer 2023.23-289a (64 Bit)

List price excl. VAT	**Quantity**	**Price per unit**	**Total Net Price**
Unit price	1	3 263,00 EUR	3 263,00 EUR
Accessories			0,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			**3 263,00 EUR**

Delivery time: **5 weeks (Status: 2024-06-14)** [12]

Our General Terms of Sale and Delivery apply!
Subject to technical modifications



L = 1871 mm
W = 666 mm
H = 564 mm
E = 1360 mm
F = 573 mm
C = 269 mm
A = 400 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Drain according to DIN ISO 228-1 with G-thread (flat gasket).
Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

Accessories	Quantity	Price per unit	Total Net Price
Mounting and wiring (Control cabinet, Fan)	1		
Terminal box Fans wired seriell [13]	1		
1 x (5209498) Terminal block for fan TB Fan 1ph+N 2.5 mini x1			
1 x (5209342) Terminal box (plastic) 130x94x81mm			
Total price of accessories (list price excl. VAT)			**0,00 EUR**

Ресивери

Liquid receiver

Add to system configuration

Configuration

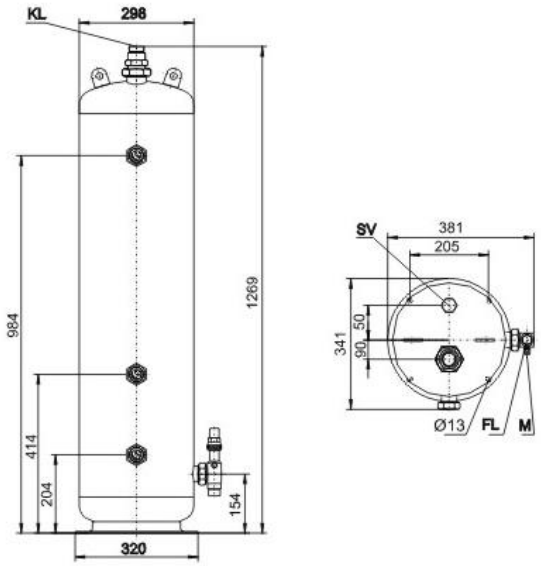
Design	Vertical
Mode	Auto
	0
Operating point	Auto
Common	☑

Product selection

Compressor	Liquid receiver	
4FEP-28P	Auto	FS732P

Result | Technical Data | Dimensions | Documentation

Compressor:	**4FEP-28P**
Recommendation:	FS732P
Selection	**FS732P**
Recommended operating point:	A
Selected operating point:	A
Receiver volume	73,0 dm³
Max. refrigerant charge	32,9 kg
Receiver load	83,6 %
Receiver unit	--
lower fixing rails	--
upper fixing rails	--
upper fixing plate	--



Liquid receiver

Add to system configuration

Configuration

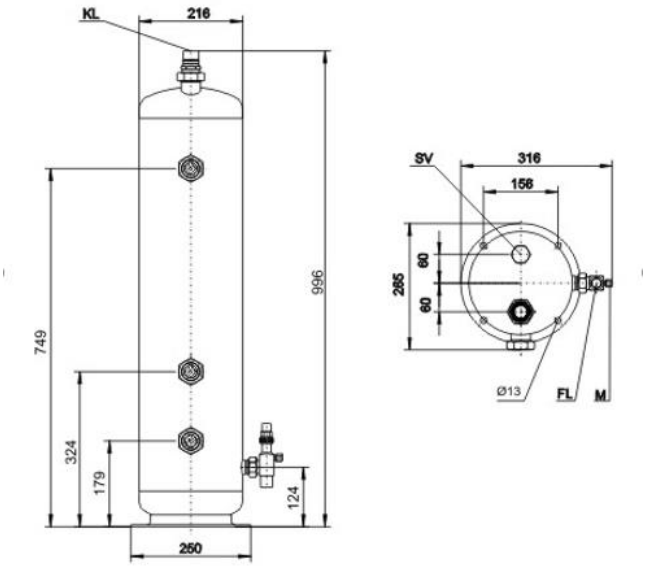
Design	Vertical
Mode	Auto
	0
Operating point	Auto
Common	☑

Product selection

Compressor	Liquid receiver	
4TESP-9P	Auto	FS302P

Result | Technical Data | Dimensions | Documentation

Compressor:	**4TESP-9P**
Recommendation:	FS302P
Selection	**FS302P**
Recommended operating point:	A
Selected operating point:	A
Receiver volume	30,0 dm³
Max. refrigerant charge	13,50 kg
Receiver load	90,2 %
Receiver unit	--
lower fixing rails	--
upper fixing rails	--
upper fixing plate	--

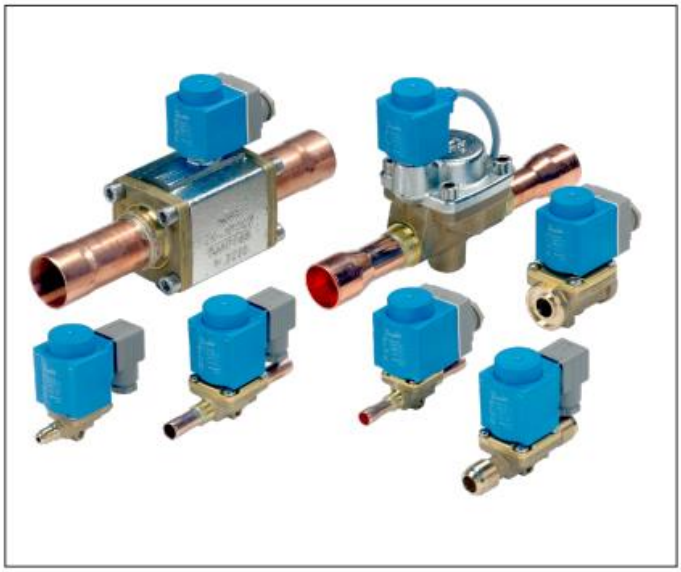


Соленоїд: EVR6v2

ENGINEERING TOMORROW

Data sheet - Spare parts and accessories

Solenoid valve
Types EVR 2 - EVR 40 (Version 1 and Version 2)



EVR spare parts are categorized to 4 types of kits to renovate the valves with least expense and most accuracy.
This data sheet cover spare parts and accessories for both EVR Version 1 and EVR Version 2.

- **Seal kit**
  consists of all the sealing parts of the corresponding valves
- **Service kit**
  consists of all the replaceable function parts of the corresponding diaphragm valves
- **Piston service kit**
  consists of piston related function parts; only for piston valves
- **Pilot service kit**
  consists of pilot related function parts only for piston valves

© Danfoss | DCS (az) | 2018.08

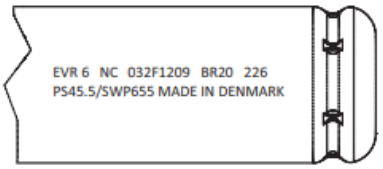
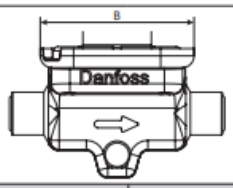
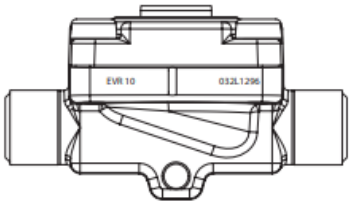
Table of contents

How to identify the version of the EVR solenoid valve 2
Spare part overview 2

EVR version 1
- EVR 2 - EVR 3 3
- EVR 4 - EVR 6 - EVR 8 4
- EVR 10 5
- EVR 15 - EVR 18 6
- EVR 20 - EVR 22 8
- EVR 25 10
- EVR 32 - EVR 40 11
- EVRC 12
- EVRH 10 - EVRH 20 13
- EVRH 25 14

EVR version 2
- EVR 2 - EVR 3 17
- EVR 4 - EVR 6 - EVR 8 18
- EVR 10 19
- EVR 15 - EVR 18 20
- EVR 20 - EVR 22 21
- EVR 25 22
- EVR 32 24
- EVR 40 26

How to identify the version of the EVR solenoid valve

	EVR version 1	EVR version 2
Product name	EVR, EVRE, EVRH, EVRC	EVR, EVRC
Code number	032F.., 032G.., 042H..	032L..
ID marking on armature		
ID marking on housing		

Type	B [mm]
EVR 2 - EVR 3	34
EVR 4 - EVR 6 - EVR 8	34
EVR 10	44
EVR 15 - EVR 18	53
EVR 20 - EVR 22	70
EVR 25	82
EVR 32 - EVR 40	104

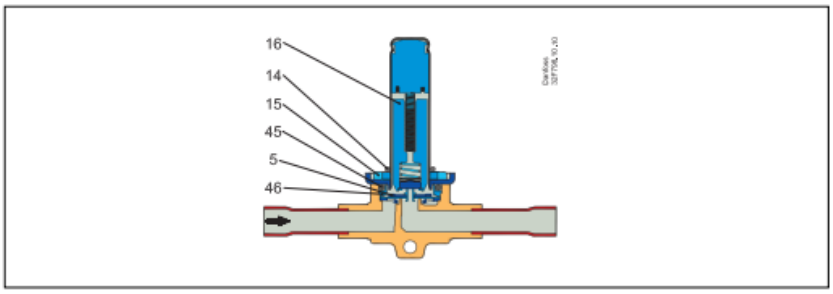
Laser marking on valve body, sizes EVR 2 - EVR 22:
EVR + size + code number.

Spare part overview

EVR size	EVR version 1	EVR version 2	Description
EVR 2 - EVR 3	032F..		EVR 2 - EVR 3 spare part kits remain unchanged
EVR 4 - EVR 22	032F.., 032G..	032L..	EVR 4 - EVR 22 use new specialized spare part kits
EVR 25 - EVR 40	032F.., 042H..		EVR 25 - EVR 40 spare part kits remain unchanged

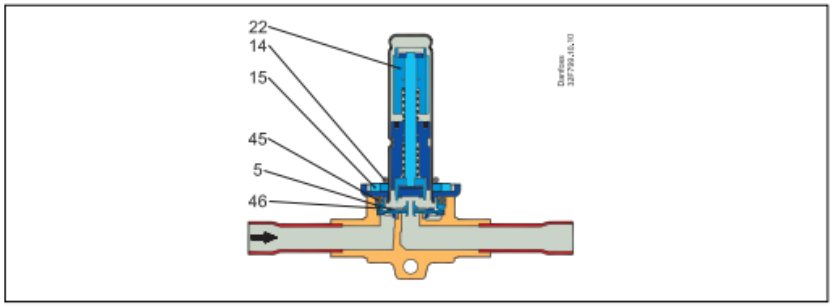
© Danfoss | DCS (az) | 2018.08

EVR 4 - EVR 6 - EVR 8 (NC)
Version 1



Type	Description	Pos. #	Qty.	Code no.
Seal kit				
EVR 4, 6, and 8 (NC)	O-ring for armature tube	14	1	**032F8165**
	Rubber gasket	45	1	
	O-ring for steel cover	45	1	
	Support ring	46	1	
Service kit (AC)				
EVR 4, 6, and 8 (NC)	Diaphragm assembly	5	1	**032F8166**
	O-ring for armature tube	14	1	
	Screw T20	15	4	
	Screw T15	15	4	
	Armature assembly	16	1	
	Rubber gasket	45	1	
	O-ring for steel cover	45	1	
	Support ring	46	1	
	Compress spring	55	1	

EVR 6 - EVR 8 (NO)
Version 1



Type	Description	Pos. #	Qty.	Code no.
Seal kit				
EVR 6 and 8 (NO)	O-ring for armature tube	14	1	**032F8165**
	Rubber gasket	45	1	
	O-ring for steel cover	45	1	
	Support ring	46	1	
Service kit - Steel cover design				
EVR 6 and 8 (NO)	Diaphragm assembly	5	1	**032F8167**
	O-ring	14	1	
	Screw	15	4	
	Armature assembly (NO)	22	1	
	O-ring	45	1	
	Support ring	46	1	

© Danfoss | DCS (az) | 2018.08

Фільтр-осушувач : DCLE

ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

Технічний опис

Герметичний фільтр-осушувач Тип **DML/DMLE** а також **DCL/DCLE**

Для рідинної лінії uniflow

Усі осушувачі ELIMINATOR® мають суцільну серцевину зі зв'язувальним матеріалом зведеним до абсолютного мінімуму.

Існує два типи серцевин ELIMINATOR®. Осушувачі типу DML/DMLE мають основний склад із 100% молекулярного сита, а тип DCL/DCLE містить 80% молекулярного сита і 20% активованого окису алюмінію.

Фільтри-осушувачі DML/DMLE типу ELIMINATOR® призначені для застосувань, що вимагають найвищої вологостійкості

Фільтри-осушувачі DML/DMLE типу ELIMINATOR® призначені для застосувань, що вимагають високої вологостійкості та здатності до адсорбції кислоти.

Доступні зі з'єднаннями під пайку (сталеві роз'єми з мідним покриттям) і під розвальцьовку.

З питань інших з'єднань зверніться до торгового представника Danfoss.

AI192386435941uk-UA1404

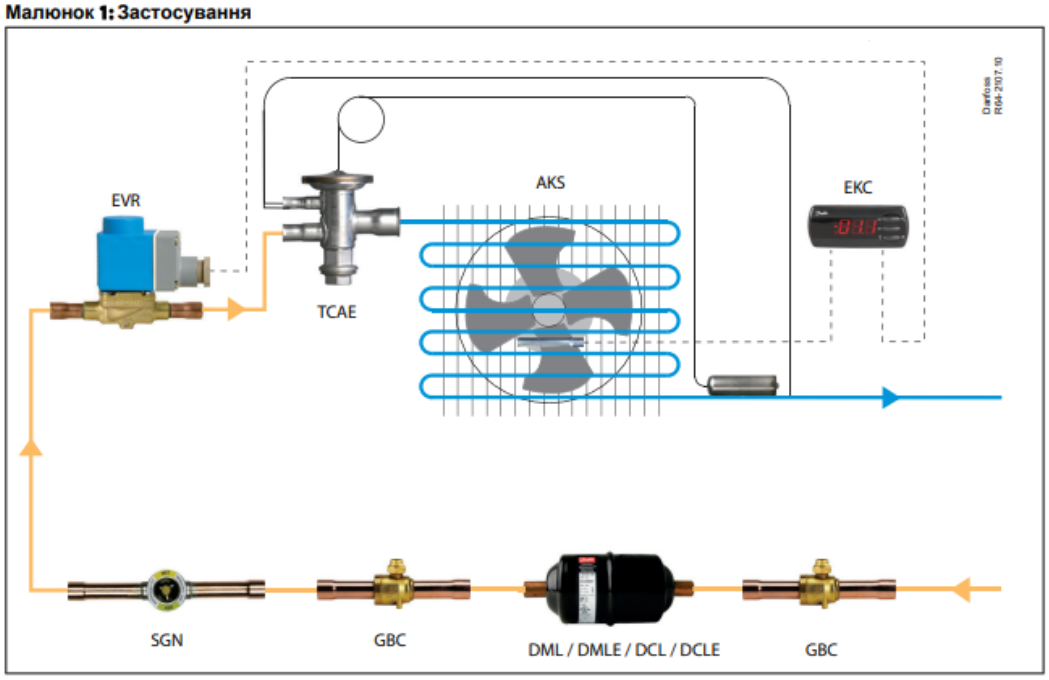
Застосування

Принципова схема

Герметичні фільтри-осушувачі типу ELIMINATOR® захищають системи охолодження та кондиціонування повітря від вологи, кислот і твердих часток.

З видаленням цих забруднювачів системи безпечніші від шкідливих хімічних реакцій і абразивних домішок

Малюнок 1: Застосування



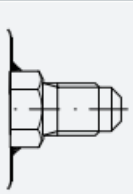
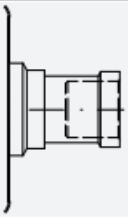
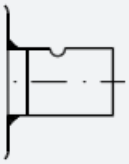
Фільтр-осушувач DML/DMLE
Рекомендовано використовувати з R23, R32, R134a, R290, R404A, R407C, R407f, R410A, R444B, R448A, R449A, R450A,R452A, R600, R600a, R1234yf а також R1234ze холодоагентами. Не виснажує масляні присадки.

Фільтр-осушувач DCL/DCLE
Рекомендовано використовувати з R23, R32, R134a, R290, R404A, R407C, R407f, R410A, R444B, R448A, R449A, R450A,R452A, R600, R600a, R1234yf а також R1234ze холодоагентами.

Технічні характеристики

Технічні дані

Таблиця 1: Технічні дані

Розвальцьовка	Пайка (сталеві роз'єми з мідним покриттям)	Пайка (чиста мідь)
		

Таблиця 2: Площа та об'єм DML / DCL

Фільтр	Поверхня суцільної серцевини [см²]	Об'єм суцільної серцевини [см³]	Об'єм фільтра-осушувача (об'єм корпусу)[л]	Об'єм фільтра-осушувача (ефективний об'єм)[л]
DML/DCL 1.5	46	16	0.05	0.034
DML/DCL 03	82	29	0.08	0.051
DML/DCL 05	95	35	0.12	0.085
DML/DCL 08	131	56	0.17	0.114
DML/DCL 16	220	134	0.36	0.226
DML/DCL 30	378	256	0.72	0.464
DML/DCL 41	510	350	0.97	0.62
DML/DCL 60	756	513	1.34	0.827
DML/DCL 75	1019	702	1.81	1.108

Таблиця 3: Площа та об'єм DMLE / DCLE

Фільтр	Поверхня суцільної серцевини [см2]	Об'єм суцільної серцевини [см3]	Об'єм фільтра-осушувача (об'єм корпусу)[л]	Об'єм фільтра-осушувача (ефективний об'єм)[л]
DMLE / DCLE 1.5	46	16	0.05	0.034
DMLE / DCLE 03	82	29	0.08	0.051
DMLE / DCLE 05	95	35	0.12	0.085
DMLE / DCLE 08	131	56	0.17	0.114

Таблиця 4: Ємність кислоти DCL

Фільтр	Ємність для кислоти[1] [гр]
DCL 1.5	0.3
DCL 03	0.5
DCL 05	0.8
DCL 08	1.3
DCL 16	2.9
DCL 30	6.1
DCL 41	8.3
DCL 60	12.2
DCL 75	16.6

[1]Адсорбційна здатність олеїнової кислоти при 0,05 TAN (Загальне кислотне число).
Температурний діапазон: -40 – 70 °C
Максимальний робочий тиск DML/DCL: 46 бар

Таблиця 5: Ємність кислоти DML

Фільтр	Ємність для кислоти[1] [гр]
DML 1.5	0.13
DML 03	0.2
DML 05	0.3
DML 08	0.5

[1]Адсорбційна здатність олеїнової кислоти при 0,05 TAN (Загальне кислотне число).
Температурний діапазон: -40 – 70 °C
Максимальний робочий тиск DML/DCL: 46 бар

Таблиця 6: Ємність кислоти DCLE

Фільтр	Ємність для кислоти[1] [гр]
DCLE 1.5	0.3
DCLE 03	0.5
DCLE 05	0.8
DCLE 08	1.3

[1]Адсорбційна здатність олеїнової кислоти при 0,05 TAN (Загальне кислотне число).
Температурний діапазон: -40 – 70 °C
Максимальний робочий тиск DMLE/DCLE: 50 бар

Таблиця 7: Ємність кислоти DMLE

Фільтр	Ємність для кислоти[1] [гр]
DMLE 1.5	0.13
DMLE 03	0.2
DMLE 05	0.3
DMLE 08	0.5

[1]Адсорбційна здатність олеїнової кислоти при 0,05 TAN (Загальне кислотне число).
Температурний діапазон: -40 – 70 °C
Максимальний робочий тиск DMLE/DCLE: 50 бар

Перерахунок

$$\text{Краплі води} = \frac{[1\ \text{кг холодоагента} \times (\text{початковий PPM води} - \text{фінальний PPM води})]}{50}$$

Дивись ARI standard 710-86 для рекомендованих початкової і фінальної величин PPM (часток на мільйон) для різних холодоагентів.

Ідентифікація

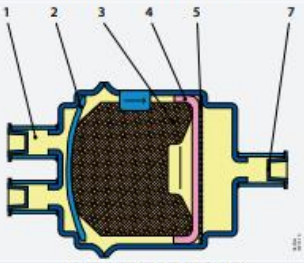
Таблиця 8: Ідентифікація

Тип	Коди	Опис
Фільтр-осушувач	D	Осушувач
Суцільна серцевина	C	80% Молекул. сито / 20% актив-ний оксид алюм-ю
	M	100% Серцевини - молекулярне сито
Застосування	L	Рідинна лінія
	E	Легкозаймисті холодоагенти
Розмір (об'єм)	3	3 дюйми³
	5	5 дюймів³
	8	8 дюймів³
	16	16 дюймів³
	30	30 дюймів³
	38	38 дюймів³
	41	41 дюйм³
	60	60 дюймів³
	75	75 дюймів³

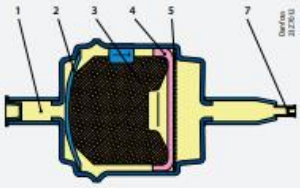
Креслення

Таблиця 10: Креслення

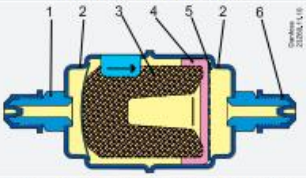
DML / DMLE / DCL / DCLE 1.5



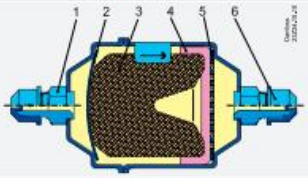
DML / DMLE / DCL / DCLE 1.5



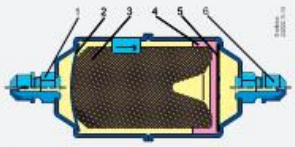
DML / DMLE / DCL / DCLE 03



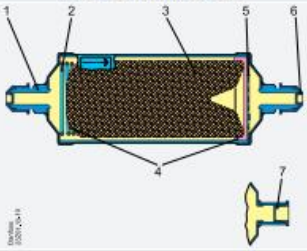
DML / DMLE / DCL / DCLE 05



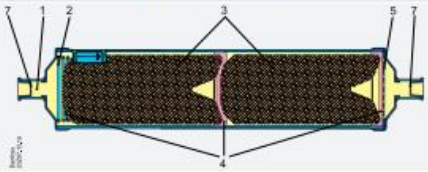
DML / DMLE / DCL / DCLE 08, DML / DCL 16



DML / DCL 30, DML / DCL 41



DML / DCL 60, DML / DCL 75



1	Вхідний отвір	**5**	Перфорована пластина
2	Пружина	**6**	Заглушка, з'єднання під розвальцьовку
3	Суцільна серцевина	**7**	Заглушка, з'єднання під пайку
4	Поліестеровий мат		

Відносно великий діаметр герметичного фільтра-осушувача означає, що швидкість потоку рідини є достатньо низькою, а перепад тиску мінімальним.

Утворення порошку виключається, оскільки тверді зерна серцевини склеєні і не можуть рухатися одне відносно одного.

Оглядове скло : SGP

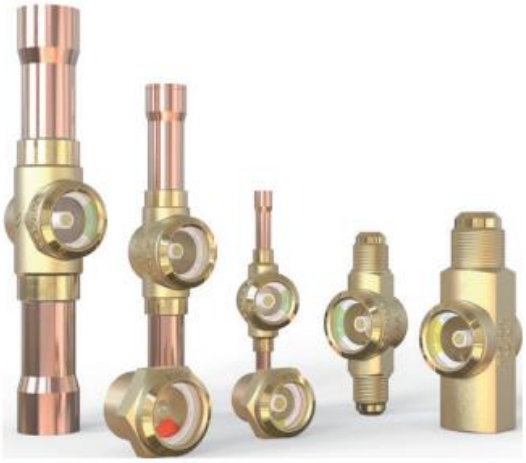
ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

Технічний опис

Оглядове скло Типи **SG** та **SGP**

Захисні пристрої для холодильних систем



Оглядові стекла Danfoss, типу SG/SGP, є захисними пристроями для холодильних систем.

Встановлюються після фільтра-осушувача у рідинних лініях холодильних систем з метою контролю за станом холодоагенту (рідина/газ); також встановлюються на лінії повернення мастила з відділювача мастила з метою контролю наявності потоку мастила.

Кольоровий індикатор вологості оглядового скла призначений для контролю вмісту вологи у холодоагенті.

Окрім цього, оглядові стекла Danfoss гніздового типу призначені для контролю рівня рідкого холодоагенту в ресивері; рівня мастила в компресорі та відділювачі мастила.

Особливості:

- Доступні варіанти з'єднання під розвальцьовування, пайку, з торцевим ущільненням та для монтажу у спеціальне гніздо
- Доступні варіанти з індикаторами вологості або без нього
- Велике оглядове віконце для кращої видимості
- Високоточна кольорова індикація рівня вологості
- Легкість індикації рівня рідини і масла за допомогою плаваючої кульки у моделях гніздового типу
- Висока корозійна стійкість протягом 2000 годин розпилення сольового розчину для матеріалів з латуні згідно з вимогами ASTM B117
- Схвалення UL, відповідає Директиві щодо обладнання, яке працює під тиском, 2014/68/EU

AI367918410656en-000101

Робоча речовина

Таблиця 1 – Холодоагенти

Тип клапана	Максимальний робочий тиск (PS/MWP)	Тип індикатора	Холодоагенти
SG	35 бар	Тип N	R134a, R22, R32, R404A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R450A, R452A, R452B, R454B, R454C, R455A, R463A, R507, R513A, R515B, R1233zd(E), R1234ze(E), R1234yf, R1270
SGP	52 бар	Тип I	R290, R600, R600a
		Тип N	R134a, R22, R32, R404A, R407A, R407C, R407F, R407H, R410A, R448A, R449A, R450A, R452A, R452B, R454B, R454C, R455A, R463A, R507, R513A, R515B, R1233zd(E), R1234ze(E), R1234yf, R1270, R744 (CO2)

Холодильні мастила: мінеральні мастила та ефірні (поліефірні) мастила.

ПРИМІТКА:

- Для перегляду повного списку холодоагентів, дозволених до використання, перейдіть за посиланням http://store.danfoss.com і знайдіть індивідуальні кодові номери; холодоагенти вказано в опису на виріб.
- З'єднання під розвальцьовування / з торцевим ущільненням / монтаж у гніздо дозволено лише для холодоагентів класів A1 та A2L. Вироби схвалено для використання з холодоагентами R290, R32, R452B, R454B, R454C, R455A, R600, R600a, R1234ze(E), R1234yf та R1270 шляхом проведення тестування з використанням джерела запалювання згідно з вимогами стандарту EN ISO 80079-36.
- SG/SGP з індикатором вологості не дозволено до використання в мастильних лініях. Для докладнішої інформації, будь ласка, зверніться до Danfoss.
- Моделі для гніздового монтажу можна використовувати з холодоагентом R744 (CO_2), за винятком виконання з поплавком.
- Моделі для гніздового монтажу можна використовувати з холодоагентом R1233zd(E), за винятком виконання з прокладкою.
- Для використання з температурами середовища вище 55 °C, для моделей гніздового типу з поплавком, будь ласка, зверніться до Danfoss.

Для використання з R744 у складі вторинного контуру або каскаду:

1. Проектний тиск виробу має бути не меншим за проектний тиск пов'язаних компонентів.
2. Виріб не споряджено жодними запобіжними пристроями для скидання тиску або клапаном для регулювання тиску. Необхідна кількість відповідних клапанів належної пропускної здатності, потрібно встановлювати на місці у складі холодильної системи.
3. У час, коли холодильну систему відключено від електроживлення, може статися випускання R744 крізь запобіжні клапани регулювання тиску, що може зумовити необхідність дозаправки, проте не слід приводити запобіжний клапан у неробочий стан або влаштовувати пропускання середовища повз нього.
4. Залежно від холодопродуктивності системи, може виникати необхідність встановлення достатньої кількості запобіжних клапанів і клапанів регулювання тиску, які необхідно розміщувати таким чином, щоб між запобіжним клапаном і частинами системи, захист яких забезпечується, не було запірного клапана.

Конструкція і матеріали

Рисунок 2 – Модель з'єднання під пайку

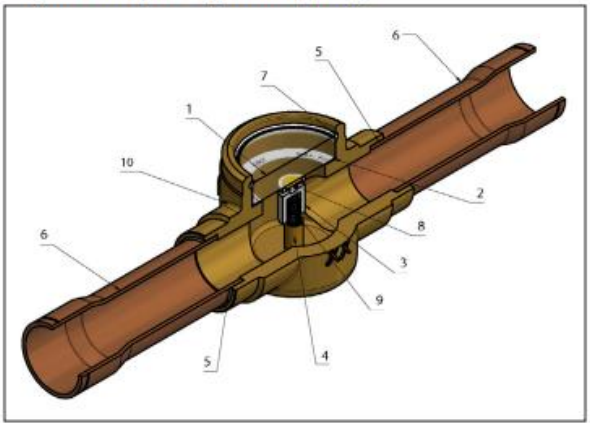
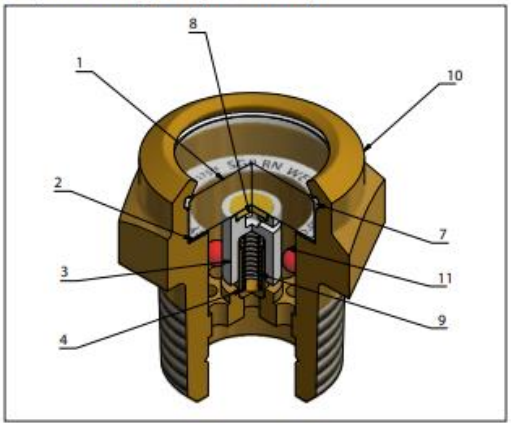


Рисунок 3 – Модель сідлового типу



Таблиця 5 – Конструкція і матеріали для SG/SGP

Позиція	Опис	Матеріал
1	Скло	Скло
2	Ярлик	Папір
3	Пристрій кріплення індикатора	Пластмаса
4	Пружинний напрямний пристрій	Латунь
5	Кільце для припаювання	Сплав срібла
6	З'єднувальна трубка	Мідь
7	Тефлонове кільце	PTFE
8	Індикаторний папір	Папір
9	Пружина	Нержавіюча сталь
10	Корпус клапана	Латунь
11	Поплавок	Пластмаса

Таблиця 6 – Конструкція і матеріали для типів індикатора

Тип індикатора	Ярлик	Пристрій кріплення індикатора
Тип I		Пристрій кріплення зеленого кольору
Тип N		Пристрій кріплення білого кольору

Реле тиску : KP1E

ENGINEERING TOMORROW

Danfoss

Технічний опис

Реле тиску
Тип KP

KP - реле тиску призначені для використання в системах охолодження та кондиціонування повітря для захисту від надмірно низького тиску всмоктування або надмірно високого тиску нагнітання.

Реле тиску KP також використовуються для запуску і зупинки холодильних компресорів і вентиляторів на конденсаторах повітряного охолодження.

Реле тиску KP можна підключити безпосередньо до однофазного двигуна змінного струму до прибл. 2кВт або встановити в ланцюзі керування DC двигунами чи великими двигунами змінного струму.

Реле тиску KP оснащені однополюсним перемикаючим контактом (SPDT). Положення перемикача визначається налаштуванням реле тиску та тиском на вході. Реле тиску KP доступні в корпусах IP30, IP44 і IP55.

Особливості:

- Ультракороткий час перемикання завдяки функції миттєвої дії (знижує знос до мінімуму та підвищує надійність)
- Функція ручного відключення (функцію електричного контакту можна перевірити без використання інструментів)
- Типи KP6, KP7, KP17 і KP47 з відмовостійким подвійним сильфонним елементом
- Стійкість до вібрації та ударів
- Компактний дизайн
- Повністю зварений сильфонний елемент
- Висока надійність як механічно так і в електричному плані

AI213186439478uk-UA1202

Специфікація продукту

Технічні дані

Таблиця 1: Технічні дані

Особливості		Значення
Навколишня температура		-40 – 65 °C (80 °C максмально протягом. 2 годин)
Навколишня температура (схвалені PED)		-25 – 65 °C (80 °C максмально протягом. 2 годин
Температура робочого середовища [1]		-50 – 100 °C
Максимальний робочий тиск (MPT)		Лінія Низьк.Тиску (ЛНТ): Макс.Допуст.Тиск (PS) / Макс.Роб.Тиск (MPT) = 17 бар
		KP 4, KP 47 (ЛНТ): PS / MPT = 21.5 бар
		KP17, KP47 і KP7BS Лінія високого тиску (ЛВТ): PS / MPT=32 бар
		KP 6: PS / MPT = 46.5 бар
Макс. тестовий тиск		ЛНТ: P_e = 20 бар
		KP 4, KP 47 (ЛНТ): Pe = 24 бар
		ЛВТ: P_e = 35 бар
		KP 6: P_e = 46.5 бар
Навантаження на контакти	Змінний струм	AC1 =16 A, 400 В
		AC3 = 16 A, 400 В
		AC15 = 10 A, 400 В
	Постійний струм	DC13 = 12 Вт, Керуючий струм 220 В
Параметри кабелю	одножильний/багатожильний	0.75 – 2.5 мм²
	гнучкий, без наконечників	0.7 – 2.5 мм²
	гнучкий, з наконечниками	0.5 – 1.5 мм²
Момент затягування		макс. 2 Н·м
Номінальна імпульсна напруга		4 кВ
Ступінь забруднення		3
Захист від короткого замикання, запобіжник		16 A
Ізоляція		400 В
Корпус		IP30 / IP44 / IP55

[1] Температура робочого середовища може бути поза діапазоном температури навколишнього середовища за умови, що температура всередині КП повинна підтримуватися в діапазоні температури навколишнього середовища.

Кабельне підключення
Кабельний ввід можна використовувати для кабелів діаметрами 6 – 14 мм. Сальниковий ввід Pg 13,5 також можна використовувати для кабелів діаметрами 6–14 мм. Для кабелів діаметрами 8–16 мм можна використовувати сальниковий ввід Pg 16.

Корпус
IP30 згідно з EN 60529 / IEC 60529
Ступінь захисту IP30 досягається, якщо блоки без верхньої кришки встановлені на плоскій поверхні або кронштейні. Кронштейн необхідно прикріпити до пристрою так, щоб усі невикористані отвори були закриті.

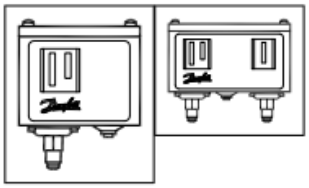
IP44 згідно з EN 60529 / IEC 60529
Ступінь захисту IP44 досягається, коли пристрої з верхньою кришкою встановлені на плоскій поверхні або кронштейні. Кронштейн необхідно прикріпити до пристрою так, щоб усі невикористані отвори були закриті.

Реле тиску KP з автоматичним скиданням поставляються з верхньою кришкою. Для реле тиску KP з ручним скиданням, верхню кришку необхідно замовляти окремо (**код 060-109766** для одинарних реле тиску та **код 060-109866** для подвійних реле тиску).

IP55 згідно з EN 60529 / IEC 60529
IP55 досягається, коли реле тиску KP встановлено в корпусі IP55 (кодовий номер 060-033066 для одинарних реле тиску та кодовий номер 060-035066 для подвійних реле тиску). Корпус IP55 необхідно замовляти окремо.

Замовлення

Малюнок 3: KP



Повний список дозволених холодоагентів шукайте на сайті www.products.danfoss.com де показані їх кодові номери як частина технічних даних.

Таблиця 11: Для R22, R134a, R404A, R407A, R407C, R407F, R422B, R422D, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A а також обраних A2L холодоагентів: R455A, R454C, R1234yf, R1234yz, R1234ze

Тиск	Тип	Низький тиск (ЛНТ)		Високий тиск (ЛВТ)		Скидання		Контактна система	Код		
		Діапазон регулювання [бар]	Диференціал Δp [бар]	Діапазон регулювання [бар]	Диференціал Δp [бар]	Низький тиск (ЛНТ)	Високий тиск (ЛВТ)		Приєднання		
									1/4дюйм 6мм розвальц.	1/4 дюйм ODF пайка	6 мм ODF пайка
Низький	KP 1	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	–	–	Автомат.	–	SPDT	060-110166 [1][4]	060-111266 [4]	060-111066 [4]
Низький	KP 1	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	–	–	Автомат.	–	SPDT	060-114166 [2][4]	–	–
Низький	KP 1	-0.9 – 7.0	0.7	–	–	Руч. (Мін.)	–	SPDT	060-110366 [1]	060-111166	060-110966
Низький	KP 2	-0.2 – 5.0	0.5 – 1.5	–	–	Автомат.	–	SPDT	060-112066 [1][4]	–	060-112366 [4]
Високий	KP 5	–	–	8 – 32	1.8 – 6.0	–	Автомат.	SPDT	060-117166 [1][4]	060-117966 [4]	060-117766 [4]
Високий	KP 5	–	–	8 – 32	3	–	Руч. (Макс.)	SPDT	060-117366 [1]	060-118066	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Автомат.	Автомат.	SPDT + ім пульс ЛНТ	060-124166 [4]	060-125466 [4]	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Автомат.	Руч. (Макс.)	SPDT + ім пульс ЛНТ	060-124366 [1]	–	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Автомат.	Руч. (Макс.)	SPDT + ім пульс ЛНТ	060-114866 [2]	–	–
Подвійний	KP 15	-0.9 – 7.0	0.7	8 – 32	4	Руч. (Мін.)	Руч. (Макс.)	SPDT + ім пульс ЛНТ	060-124566 [1]	–	–
Подвійний	KP 15	-0.9 – 7.0	0.7	8 – 32	4	Перемик.[3]	Перемик.[3]	SPDT + ім пульс ЛНТ	060-126166	–	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Автомат.	Автомат.	SPDT + імпульс ЛНТ і ЛВТ	060-126566 [1][4]	060-129966 [4]	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Автомат.	Руч. (Макс.)	SPDT + імпульс ЛНТ і ЛВТ	060-126466 [1]	060-128466 [1]	–
Подвійний	KP 15	-0.2 – 7.5	0.7 – 4.0	8 – 32	4	Перемик.[3]	Перемик.[3]	SPDT + імпульс ЛНТ і ЛВТ	060-115466 [4]	060-001066 [4]	–
Подвійний	KP 15	-0.9 – 7.0	0.7	8 – 32	4	Перемик.[3]	Перемик.[3]	SPDT + імпульс ЛНТ і ЛВТ	060-122066	–	–

[1] Доступний на ринку Азії з кодом 060-xxxx91

[2] Реле тиску з позолоченими контактами

[3] Перемикач скидання: Є можливість перемикання як на автоматичне так і на ручне скидання

[4] Корпус IP44

Повний список дозволених холодоагентів шукайте на сайті www.products.danfoss.com де показані їх кодові номери як частина технічних даних.

Контроллер Ekc 202B

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

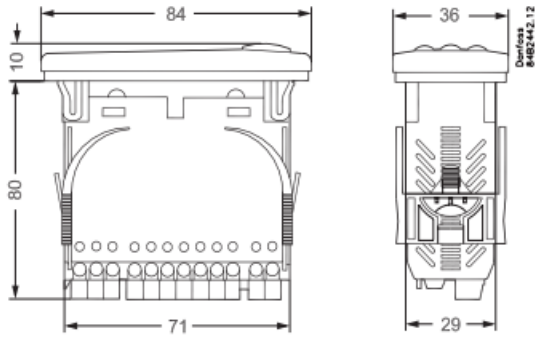
INSTRUCTIONS

EKC 202A
EKC 202B
EKC 202C

084R9967

RI8JV853

084R9967



t_{amb} = 0 - +55°C

230 V a.c.

50/60 Hz

2.0 VA

Type: Pt 1000 (1000 Ω /0°C) /
Ptc 1000 Type /
NTC-M2020 (5000 Ω / 25°C)

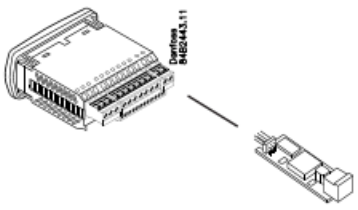
(o06)

10 V < U < 256 V

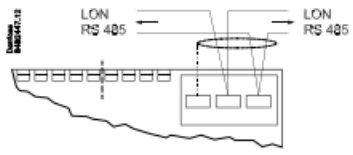
	CE (250 V a.c.)	UL *** (240 V a.c.)
DO1. Refrigeration *	8 (6) A	10 A Resistive 5FLA, 30LRA
DO2. Defrost *	8 (6) A	10 A Resistive 5FLA, 30LRA
DO3. Fan *	6 (3) A	6 A Resistive 3FLA, 18LRA 131 VA Pilot duty
DO4. Alarm or light *	4 (1) A Min. 100 mA**	4 A Resistive 131 VA Pilot duty

* DO1 and DO2 are 16 A relays. DO3 and DO4 are 8 A relays. Max. load must be kept.
** Gold plating ensures make function with small contact loads
*** UL-approval based on 30000 couplings

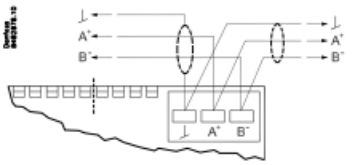
Data communication LON RS 485 / MOD-bus:



LON

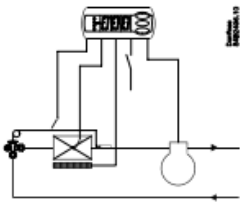


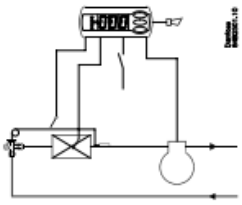
MOD-bus



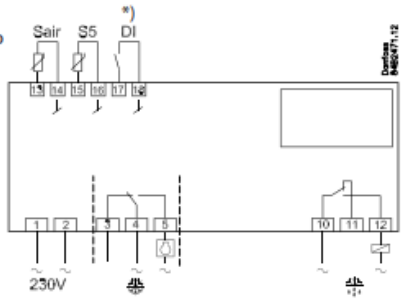
RI8JV853 06-2015

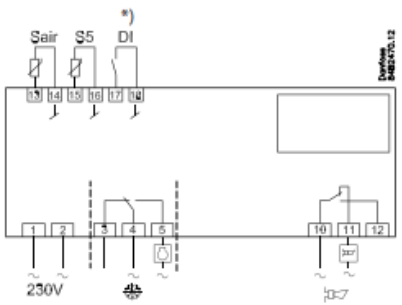
EKC 202A



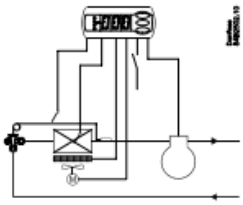


*) AU:
Guld, Gold or Oro
ℓ = max. 15 m

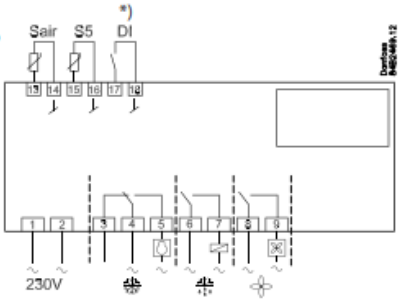




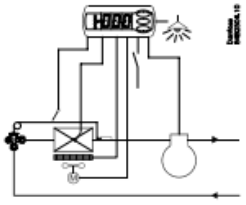
EKC 202B

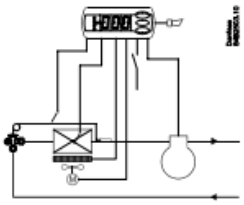


*) AU:
Guld, Gold or Oro
ℓ = max. 15 m

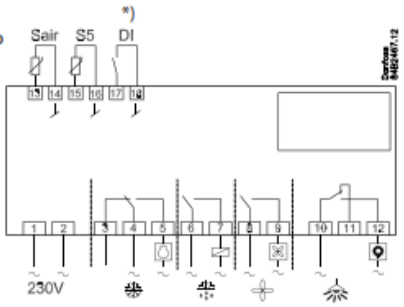


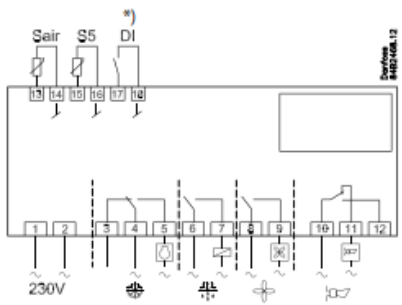
EKC 202C





*) AU:
Guld, Gold or Oro
ℓ = max. 15 m





The buttons

Set menu
1. Push the upper button until a parameter is shown
2. Push the upper or the lower button and find that parameter you want to change
3. Push the middle button until the parameter value is shown
4. Push the upper or the lower button and select the new value
5. Push the middle button again to enter the value.

Set temperature
1. Push the middle button until the temperature value is shown
2. Push the upper or the lower button and select the new value
3. Push the middle button to select the setting.

Reading the temperature at sensor S5
• Push briefly the lower button

Manuel start or stop of a defrost
• Push the lower button for four seconds.

Light emitting diode
= refrigeration
= defrost
= fan running
Flashes fast at alarm

Cutout alarm relay / see alarm code
• Push briefly the upper button

Start-up:

Regulation starts when the voltage is on.

1 Go through the survey of factory settings. Make any necessary changes in the respective parameters.
2 For network. Set the address in o03 and then transmit it to the gateway/system unit with setting o04.

SW = 1.3x

Parameters		Controller						
Function	Codes	EKC 202A	EKC 202B	EKC 202C	Min.-value	Max.-value	Factory setting	Actual setting
Normal operation								
Temperature (set point)	---				-50°C	50°C	2°C	
Thermostat								
Differential	r01				0,1 K	20 K	2 K	
Max. limitation of setpoint setting	r02				-49°C	50°C	50°C	
Min. limitation of setpoint setting	r03				-50°C	49°C	-50°C	
Adjustment of temperature indication	r04				-20 K	20 K	0.0 K	
Temperature unit (°C/°F)	r05				°C	°F	°C	
Correction of the signal from Sair	r09				-10 K	10 K	0 K	
Manual service(-1), stop regulation(0), start regulation (1)	r12				-1	1	1	
Displacement of reference during night operation	r13				-10 K	10 K	0 K	
Activation of reference displacement r40	r39				OFF	on	OFF	
Value of reference displacement (can be activated by r39 or DI)	r40				-50 K	50 K	0 K	
Alarm								
Delay for temperature alarm	A03				0 min	240 min	30 min	
Delay for door alarm	A04				0 min	240 min	60 min	
Delay for temperature alarm after defrost	A12				0 min	240 min	90 min	
High alarm limit	A13				-50°C	50°C	8°C	
Low alarm limit	A14				-50°C	50°C	-30°C	
Alarm delay DI1	A27				0 min	240 min	30 min	
High alarm limit for condenser temperature (o70)	A37				0°C	99°C	50°C	
Compressor								
Min. ON-time	c01				0 min	30 min	0 min	
Min. OFF-time	c02				0 min	30 min	0 min	
Compressor relay must cutin and out inversely (NC-function)	c30				0 / OFF	1 / on	0 / OFF	
Defrost								
Defrost method (none/EL/gas)	d01				no	gas	EL	
Defrost stop temperature	d02				0°C	25°C	6°C	
Interval between defrost starts	d03				0 hours	48 hours	8 hours	
Max. defrost duration	d04				0 min	180 min	45 min	
Displacement of time on cutin of defrost at start-up	d05				0 min	240 min	0 min	
Drip off time	d06				0 min	60 min	0 min	
Delay for fan start after defrost	d07				0 min	60 min	0 min	
Fan start temperature	d08				-15°C	0°C	-5°C	
Fan cutin during defrost 0: Stopped 1: Running throughout the phase 2: Runs only in the heating phase	d09				0	2	1	
Defrost sensor (0=time, 1=S5, 2=Sair)	d10				0	2	0	
Max. aggregate refrigeration time between two defrosts	d18				0 hours	48 hours	0 hours	
Defrost on demand - S5 temperature's permitted variation during frost build-up. On central plant choose 20 K (=off)	d19				0 K	20 K	20 K	
Fans								
Fan stop at cutout compressor	F01				no	yes	no	
Delay of fan stop	F02				0 min	30 min	0 min	
Fan stop temperature (S5)	F04				-50°C	50°C	50°C	
Real time clock								
Six start times for defrost. Setting of hours. 0=OFF	t01-t06				0 hours	23 hours	0 hours	
Six start times for defrost. Setting of minutes. 0=OFF	t11-t16				0 min	59 min	0 min	
Clock - Setting of hours	t07				0 hours	23 hours	0 hours	
Clock - Setting of minute	t08				0 min	59 min	0 min	

Clock - Setting of date	t45				1	31	1	
Clock - Setting of month	t46				1	12	1	
Clock - Setting of year	t47				0	99	0	
Miscellaneous								
Delay of output signals after start-up	o01				0 s	600 s	5 s	
Input signal on DI1. Function: 0=not used. 1=status on DI1. 2=door function with alarm when open. 3=door alarm when open. 4=defrost start (pulse-signal). 5=ext.main switch. 6=night operation 7=change reference (activate r40). 8=alarm function when closed. 9=alarm function when open. 10=case cleaning (pulse signal). 11=Inject off when open.	o02				0	11	0	
Network address	o03				0	119	0	
On/Off switch (Service Pin message)	o04				OFF	ON	OFF	
Access code 1 (all settings)	o05				0	100	0	
Used sensor type (Pt /PTC/NTC)	o06				Pt	ntc	Pt	
Display step = 0.5 (normal 0.1 at Pt sensor)	o15				no	yes	no	
Max hold time after coordinated defrost	o16				0 min	60 min	20	
Configuration of light function (relay 4) 1=ON during day operation. 2=ON / OFF via data communication. 3=ON follows the DI-function, when DI is selected to door function or to door alarm	o38				1	3	1	
Activation of light relay (only if o38=2)	o39				OFF	ON	OFF	
Case cleaning. 0=no case cleaning. 1=Fans only. 2=All output Off.	o46				0	2	0	
Access code 2 (partly access)	o64				0	100	0	
Save the controllers present settings to the programming key. Select your own number.	o65				0	25	0	
Load a set of settings from the programming key (previously saved via o65 function)	o66				0	25	0	
Replace the controllers factory settings with the present settings	o67				OFF	On	OFF	
Select application for S5 sensor (0=defrost sensor, 1= product sensor, 2=condenser sensor with alarm)	o70				0	2	0	
Select application for relay 4: 1=defrost/light, 2= alarm	o72	defrost / Alarm		Light / Alarm	1	2	2	
Service								
Temperature measured with S5 sensor	u09							
Status on DI1 input. on/1=closed	u10							
Status on night operation (on or off) 1=closed	u13							
Read the present regulation reference	u28							
Status on relay for cooling (Can be controlled manually, but only when r12=-1)	u58							
Status on relay for fans (Can be controlled manually, but only when r12=-1)	u59							
Status on relay for defrost. (Can be controlled manually, but only when r12=-1)	u60							
Temperature measured with Sair sensor	u69							
Status on relay 4 (alarm, defrost, light).(Can be controlled manually, but only when r12=-1)	u71							

Factory setting
If you need to return to the factory-set values, it can be done in this way:
- Cut out the supply voltage to the controller
- Keep upper and lower button depressed at the same time as you reconnect the supply voltage

Fault code display		Alarm code display		Status code display	
E1	Fault in controller	A 1	High temperature alarm	S0	Regulating
E6	Change battery + check clock	A 2	Low temperature alarm	S1	Waiting for end of the coordinated defrost
E 27	S5 sensor error	A 4	Door alarm	S2	ON-time Compressor
E 29	Sair sensor error	A 5	Max. Hold time	S3	OFF-time Compressor
		A 15	DI 1 alarm	S4	Drip-off time
		A 45	Standby mode	S10	Refrigeration stopped by main switch
		A 59	Case cleaning	S11	Refrigeration stopped by thermostat
		A 61	Condenser alarm	S14	Defrost sequence. Defrosting
				S15	Defrost sequence. Fan delay
				S16	Refrigeration stopped because of open DI input
				S17	Door open (open DI input)
				S20	Emergency cooling
				S25	Manual control of outputs
				S29	Case cleaning
				S32	Delay of output at start-up
				non	The defrost temperature cannot be displayed. There is stop based on time
				-d-	Defrost in progress / First cooling after defrost
				PS	Password required. Set password