

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

Валентин ПЕТРЕНКО

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Грібенков Іван Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Проект фрукто-овочесховища місткістю 6000 т. у м. Дніпро.

керівник роботи: Іващенко Наталія Вікторівна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 05 квітня 2024 року №256-кв

2. **Строк подання здобувачем роботи** _____

3. **Вихідні дані до роботи:**

4. **Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**

1. Вступ, 2. Вихідні дані, 3. Площі камер та їх місткість, 4. Опис будівельної конструкції, 5. Розрахунок ізоляції будівельних конструкцій, 6.1 Теплонадходження через огороження, 6.2. Теплонадходження від тари і вантажу, 6.3. Теплонадходження від вентиляції камер, 6.4. Експлуатаційні теплонадходження, 6.5. Теплонадходження від фруктів і овочів при «Диханні», 6.6. Визначення навантаження на обладнання та компресор, 7. Розрахунок та вибір обладнання, 8. Вибір робочого режиму холодильної установки, 9. Розрахунок теплових компресорів, 10. Розрахунок трубопроводів, 11. Розрахунок економічної частини, 12. Підбір основного обладнання, 13. Підбір додаткового обладнання для камер, 14. Охорона праці, 15. Перелік використаної літератури.

5. **Перелік графічного матеріалу**

1. План будівлі

2. Схема холодильної установки

3. Розріз будівлі

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

*№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Узгодження проєкту	05.04.2024	
2	Створення плану будівлі складу	15.04.2024	
3	Розрахунок теплового навантаження камер	29.04.2024	
4	Розрахунок холодильної установки	06.05.2024	
5	Охорона праці	13.05.2024	
6	Розрахунок економічних показників	20.05.2024	
7	Виконання графічного матеріалу	03.06.2024	
8	Підготовка презентації та доповіді	10.06.2024	
9	Попередній захист	12.06.2024	
10	Захист кваліфікаційної роботи	18.06.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Іван ГРІБЕНКОВ
(прізвище та ініціали)

Наталія ІВАЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

Анотація

*В цьому проєкті **фрукто - овочесховища** місткістю 6000 тон у м. Дніпро. Було прийнято **схему з децентралізованою системою** холодильної установки. Були підібрані основні та допоміжні обладнання для функціонування холодильних установок та забезпечення параметрів температур у камерах з продукцією.*

*Усі холодильні установки працюють на холодильному агенті **R290** (пропан), бо він широко доступний та більш екологічний від інших холодильних агентів. Компресори підібрав - напівгерметичні поршневі **Bitzer**, конденсатори – повітряні **Guntner**, повітроохолоджувач обрав від фірми **Guntner**.*

*В Проєкті були проведені **розрахунки ізоляційних та будівельних конструкцій холодильних камер**, також розраховувались основні і допоміжні холодильні обладнання, економічна частина та собівартість виробленого холоду за одиницю.*

Ключові слова: **схему з децентралізованою системою, камерах з продукцією, R290, розрахунки ізоляційних та будівельних конструкцій холодильних камер, фрукто - овочесховища**

					00.БКР.142.008.811 ПЗ					
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп</i>	<i>Дат</i>	Проєкт фрукто-овочесховища місткістю 6000 т у м. Дніпро			<i>Літер</i>		
<i>Розробив</i>	<i>Грібенков І.С.</i>			<i>К</i>				<i>П</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Перевірив</i>	<i>Іващенко Н.В.</i>								<i>4</i>	<i>97</i>
<i>Н. контр.</i>								ХМ-4-8ск		
<i>Затв.</i>	<i>Петренко В.П</i>									

Overview.

In this project, a fruit and vegetable storage facility with a capacity of 6000 tons in the city of Dnipro. A scheme with a decentralized refrigeration system was adopted. The main and auxiliary equipment was selected for the operation of refrigeration units and ensuring the temperature parameters in the chambers with products.

All refrigeration units operate on R290 refrigerant (propane), as it is widely available and more environmentally friendly than other refrigerants.

Compressors were selected - semi-hermetic piston Bitzer, condensers - Guntner air, air cooler was chosen from Guntner.

The project included calculations of the insulating and building structures of the cold rooms, as well as calculations of the main and auxiliary refrigeration equipment, the economic part and the cost of the produced cold per unit.

Keywords: scheme with a decentralized system, chambers with products, R290, calculations of insulating and building structures of refrigerating chambers, fruit and vegetable storage facilities

					00.БКР.142.008.811 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп	Дат	Проект фрукто-овочесховища місткістю 6000 т у м. Дніпро	Літер	Арк.	Аркуші	
Розробив	Грібенков І.С.					К	П	5	97
Перевірів	Іващенко Н.В.								
Н. контр.									
Затв.	Петренко В.П					ХМ-4-8ск			

Зміст

Анотація

1.	Вступ	7
2.	Вихідні дані	8
3.	Розрахунок площі камер та їх місткість	9
4.	Опис будівельної конструкції	11
5.	Розрахунок ізоляції будівельних конструкцій	12
6.1	Теплонадходження через огороження	14
6.2	Теплонадходження від тари і вантажу	21
6.3	Теплонадходження від вентиляції камер	23
6.4	Експлуатаційні теплонадходження	25
6.5	Теплонадходження від фруктів і овочів при «Диханні»	28
6.6	Визначення навантаження на обладнання та компресор	29
7.	Розрахунок та вибір обладнання	29
8.	Вибір робочого режиму холодильної установки	29
9.	Тепловий розрахунок компресорів	31
10.	Розрахунок трубопроводів	35
11.	Розрахунок економічної частини	37
12.	Підбір основного обладнання	42
13.	Підбір додаткового обладнання для камер	58
14.	Охорона праці	95
15.	Перелік використаної літератури	98

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

Вступ

Холодильні установки є дуже важливими для всіх процесів обробки продуктів. Для забезпечення населення України якісними та доступними фруктами та овочами протягом року є важливим завданням держави.

Зберігання цих продуктів харчування має вирішальне значення для мінімізації післязбиральних втрат, підтримки продовольчої безпеки та регулювання цін на ринку. В Україні щорічно збирають значні обсяги фруктів та овочів, однак значна їх частина псується через неефективні методи зберігання.

Будівництво сучасних фрукто-овочесховищ з оптимальними умовами зберігання дозволить зберегти цінну продукцію, продовжити сезон її реалізації, а також сприяти розвитку агропромислового комплексу країни.

При експлуатації холодильних установок необхідно максимально притримуватися оптимальних режимів роботи. Оптимальним режимом можна назвати режим з найбільшим ККД. Тому відхилення навіть на 1- 2 °С може дуже змінити продуктивність всієї системи.

Я використовую холодильний агент R290, також відомий як пропан, є безбарвним газом без запаху, який використовується як холодильний агент в холодильних установках, морозильних камерах, теплових насосах та кондиціонерах.

Озоноруйнівний потенціал (ODP): 0 (не руйнує озоновий шар)

Температура кипіння: -42,1°C

Питома вага: 1,97 кг/м³ (при 0°C)

Горючість: Горючий газ

Переваги використання пропану R290:

- Екологічно безпечний: Пропан R290 має дуже низький GWP та ODP

Недоліки використання пропану R290:

- Горючість: Пропан R290 є горючим газом, тому при його використанні необхідно дотримуватися правил безпеки.

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

2. Вихідні дані:

Таблиця 1.1 – Параметри зовнішнього повітря

Місто	Географічна широта	Розрахункові дані для холодильних установок				
		Температура, °C			Відносна вологість, %	
		середньорічна	літня	зимова	літня	зимова
Дніпро	48	9	34	-25	43	83

Місто розташоване у північній півкулі Землі, на 48 ° градуса на північ від екватора.

Таблиця 1.2 – Параметри повітря в середині камери

Камери зберігання	Розрахункова температура, °C	Розрахункова відносна вологість, %
Яблука	0	80
Апельсин	3-5	85
Морква	0-2	75
Буряк	0-2	75

3. Розрахунок площі камер та їх місткість.

Площі камер приймаю від заданої місткості 6000 т.

Продукти для зберігання приймаю такі:

- 1) Яблука
- 2) Апельсини
- 3) Морква
- 4) Буряк

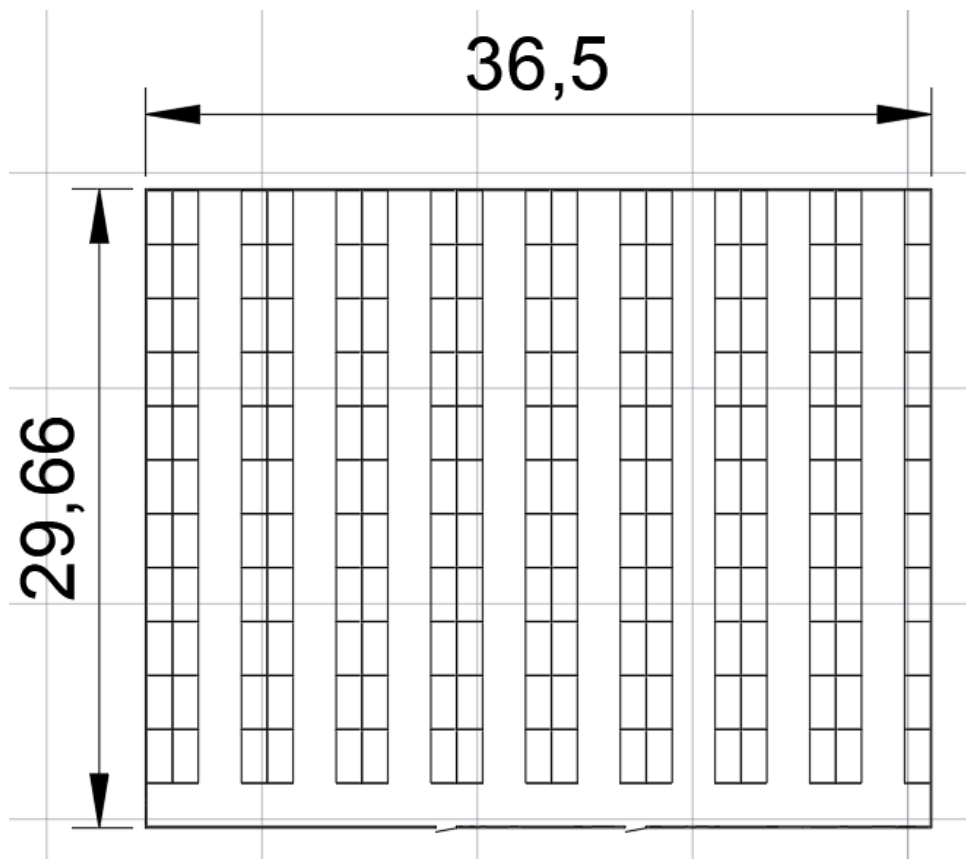


Рис. 1. схематичний вигляд камери

Таблиця 2 - Дані для проектування холодильника

Приміщення	Площа, м ²	Висота, м
Яблука	1073,8	6
Апельсин	1073,8	6
Морква	1073,8	6
Буряк	1073,8	6
Камера дефектів	729,63	3
Службове приміщення	877,23	2,5

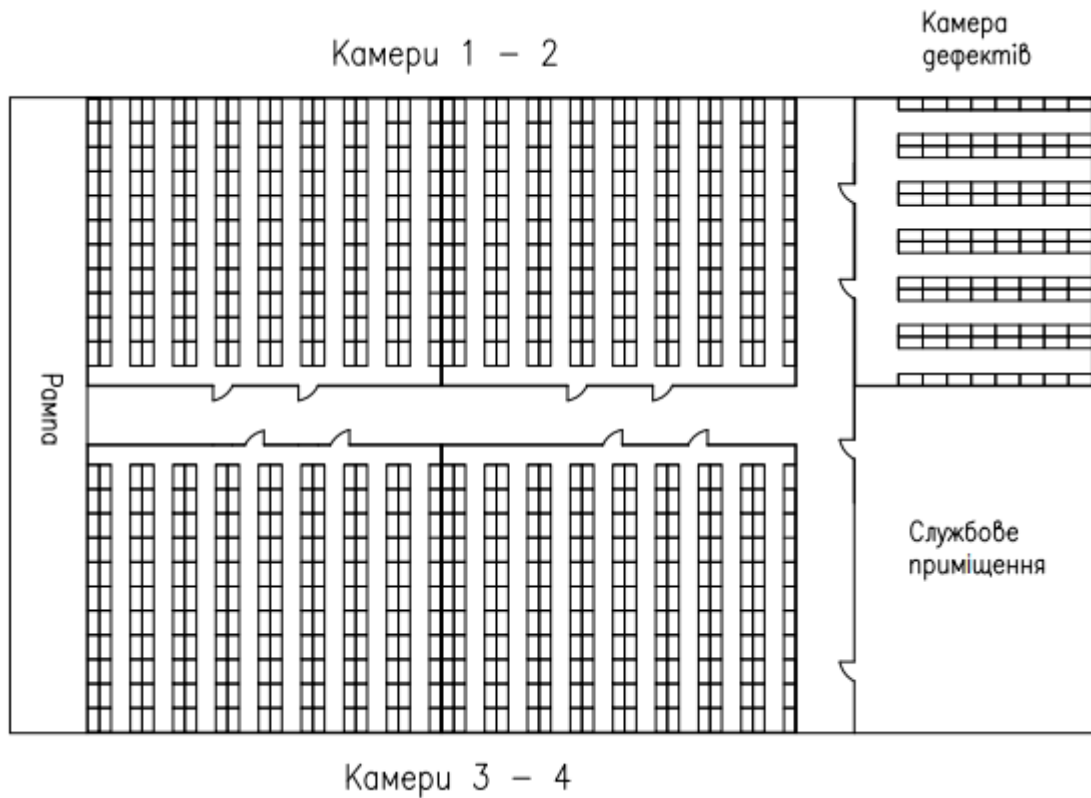


Рис. 2. схематичний вигляд всього приміщення

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

10

Огороджувальна конструкція для холодильних камер.

За теплоізоляцію я приймаю сендвіч – панель, V – профіль.

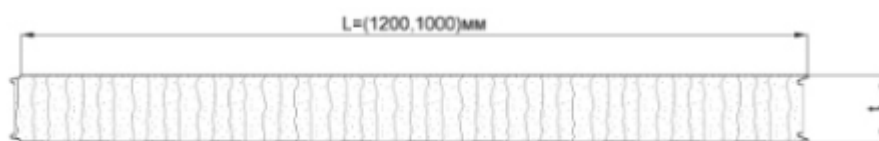


Рис. 3. Схематичний вигляд сендвіч – панель, V - профілю

4. Опис будівельної конструкції

Основна відмінність холодильників від інших промислових будівель полягає в необхідності постійно підтримувати низьку температуру повітря при високій відносній вологості. Тому призначення холодильників визначає вибір матеріалів для будівельних конструкцій, які повинні бути міцними, стійкими до навантажень, довговічними, вогнестійкими, легкими, економічними та повинні сприяти тривалому підтриманню необхідного температурно-вологісного режиму в охолоджуваних приміщеннях. Огородження виконані з цегли опираються на стрічковий фундамент, розташовується безперервно під всім периметром стін.

Матеріали, які використовуються для будівництва конструкцій, можуть бути різними:

- Залізобетон: міцний та довговічний матеріал, який використовується для будівництва фундаментів, колон, балок, перекриттів та стін.
- Цегла: традиційний будівельний матеріал, який використовується для будівництва стін та перегородок.
- Дерево: екологічний та легкий матеріал, який використовується для будівництва каркасних будинків, перекриттів та дахів.
- Метал: міцний та легкий матеріал, який використовується для будівництва каркасних конструкцій, балок та колон.

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

5. Розрахунок ізоляції будівельних конструкцій

Теплоізоляція сендвіч – панель

$$\delta_{із} = \lambda_{із} \left(\frac{1}{k_0} - \left(\frac{1}{\alpha_{вн}} + \sum \frac{\delta_{із}}{\lambda_{із}} + \frac{1}{\alpha_{зов}} \right) \right);$$

k_0 – потрібний або нормативний коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м² · К);

$\alpha_{зов}$, $\alpha_{вн}$ – коефіцієнт тепловіддачі з зовнішньої та внутрішньої поверхні стіни відповідно, Вт/(м² · К);

$\delta_{із}$, δ_i – товщина ізоляційного та будівельно шару відповідно, м;

$\lambda_{із}$, λ_i – коефіцієнт теплопровідності ізоляційного та будівельно шару відповідно, Вт/(м² · К).

$$k_d = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{вн}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{зов}} + \frac{\delta_{із}^d}{\lambda_{із}}}$$

k_d – дійсний коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м² · К);

$\delta_{із}^d$ – прийнята товщина ізоляційного та будівельно шару відповідно, м.

Нормативні коефіцієнти теплопередачі для огорожень для розрахунку теплоізоляції,

k_0 ;

Для зовнішніх стін:

Середньорічна температура, °С	Температура внутрішня, °С						
	-40...-30	-25...-20	-15...-10	-4	0	4	12
1...8	0,2	0,23	0,28	0,35	0,4	0,44	0,64
8 і вище	0,19	0,21	0,23	0,28	0,30	0,35	0,52

Для внутрішньої стіни:

Температура внутрішня, °С						
-30	-20	-10	-4	4	12	
0,27	0,28	0,33	0,35	0,52	0,64	

λ_i – коефіцієнти теплопровідності матеріалів, які складають конструкцію підлоги, Вт/(м² · К).

6.1 Теплонадходження через огороження

1) Розрахунок Q_1 для камери № 1:

Стіна зовнішня західна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 2) = 2010$ Вт;

Стіна зовнішня північна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 2) = 2010$ Вт;

Стіна внутрішня південна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 2) = 612$ Вт;

Стіна внутрішня східна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (4 - 2) = 122,4$ Вт;

Покрівля

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 2) \cdot 0,236 = 474 \text{ Вт};$$

Підлога

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,405 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 2) \cdot 0,236 = 155 \text{ Вт};$$

$$\sum Q_1 = 2010 + 2010 + 612 + 122,4 + 474 + 155 = 5383,4 \text{ Вт}.$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Табл. 3.1 - Розрахунок теплонадходження через огороження Q_1 для камери №1

Огородження	K_d Вт/(м ² К)	$F_{ог},$ м ²	$t_{зов},$ °С	$t_{вн},$ °С	$\Delta t,$ °С	$Q_1,$ Вт	$Q_1,$ Вт
Стіна зовнішня західна	0,387	162,25	34	2	32	2010	5383,4
Стіна зовнішня північна	0,387	162,25	34	2	32	2010	
Стіна внутрішня південна	0,377	162,25	12	2	10	612	
Стіна внутрішня східна	0,377	162,25	4	2	10	122,4	
Покрівля	0,387	162,25	34	2	32	474	
Підлога	0,405	162,25	12	2	10	155	

2) Розрахунок Q_1 для камери № 2:

Стіна внутрішня західна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (0 - 4) = -251$ Вт;

Стіна зовнішня північна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 4) = 1883,7$ Вт;

Стіна внутрішня південна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 4) = 490$ Вт;

Стіна внутрішня східна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 4) = 490$ Вт;

Покрівля

$$m = \frac{1}{1 + 1,25 \left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041} \right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 4) \cdot 0,236 = 445 \text{ Вт};$$

Підлога

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,405 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 4) \cdot 0,236 = 124 \text{ Вт};$$

$$\sum Q_1 = -251 + 1883,7 + 490 + 490 + 445 + 124 = 3182 \text{ Вт}.$$

Табл. 3.2 - Розрахунок теплонадходження через огороження Q_1 для камери № 2

Огородження	K_d Вт/(м ² К)	$F_{ог}$, м ²	$t_{зов}$, °С	$t_{вн}$, °С	Δt , °С	Q_1 , Вт	Q_1 , Вт
Стіна внутрішня західна	0,387	162,25	0	4	-4	-251	3182
Стіна зовнішня північна	0,387	162,25	34	4	34	1883,7	
Стіна внутрішня південна	0,377	162,25	12	4	8	490	
Стіна внутрішня східна	0,377	162,25	12	4	8	490	
Покрівля	0,387	162,25	34	4	30	445	
Підлога	0,405	162,25	12	4	12	124	

3) Розрахунок Q_1 для камери № 3:

$$\text{Стіна зовнішня західна } Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 1) = 2072 \text{ Вт};$$

$$\text{Стіна внутрішня північна } Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 1) = 691 \text{ Вт};$$

$$\text{Стіна зовнішня південна } Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 1) = 2019 \text{ Вт};$$

$$\text{Стіна внутрішня східна } Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (0 - 1) = -61,2 \text{ Вт};$$

$$Q_{1c} = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot 8,5 = 520 \text{ Вт}$$

Покрівля

$$m = \frac{1}{1 + 1,25 \left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041} \right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 1) \cdot 0,236 = 163 \text{ Вт};$$

Підлога

$$m = \frac{1}{1 + 1,25 \left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041} \right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,405 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 1) \cdot 0,236 = 171 \text{ Вт};$$

$$\sum Q_1 = 2072 + 691 + 2019 + (-61,2) + 163 + 171 + 520 = 5575 \text{ Вт}.$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Табл. 3.3 - Розрахунок теплонадходження через огороження Q_1 для камери № 3

Огородження	K_d Вт/(м ² К)	$F_{ог}$, м ²	$t_{зов}$, °С	$t_{вн}$, °С	Δt , °С	Q_1 , Вт	Q_{1c} Вт	Q_1 , Вт
Стіна зовнішня західна	0,387	162,25	12	1	11	2072	-	5575
Стіна внутрішня північна	0,387	162,25	12	1	11	691	-	
Стіна зовнішня південна	0,377	162,25	34	1	33	2019	520	
Стіна внутрішня східна	0,377	162,25	0	1	-1	-61,2	-	
Покрівля	0,387	162,25	12	1	11	163	-	
Підлога	0,405	162,25	12	1	11	171	-	

Розрахунок Q_1 для камери № 4:Стіна внутрішня західна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (1 - 0) = 62,8$ Вт;Стіна внутрішня північна $Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 0) = 754$ Вт;Стіна зовнішня південна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (34 - 0) = 2080$ Вт;Стіна внутрішня східна $Q_1 = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 0) = 734$ Вт; $Q_{1c} = 0,377 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot 8,5 = 520$ Вт

Покрівля

$$m = \frac{1}{1 + 1,25 \left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041} \right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,387 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 1) \cdot 0,236 = 178 \text{ Вт};$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Підлога

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,405 \cdot (29,5 \cdot 5,5) \cdot (12 - 1) \cdot 0,236 = 186 \text{ Вт};$$

$$\Sigma Q_1 = 62,8 + 754 + 2080 + 734 + 178 + 186 + 520 = 4515 \text{ Вт}.$$

Табл. 3.4 - Розрахунок теплоприпливів через огороження Q_1 для камери № 4

Огородження	K_d Вт/(м ² К)	$F_{ог}$, м ²	$t_{зов}$, °С	$t_{вн}$, °С	Δt , °С	Q_1 , Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1 , Вт
Стіна внутрішня західна	0,387	162,25	1	0	1	62,8	-	4515
Стіна внутрішня північна	0,387	162,25	12	0	12	754	-	
Стіна зовнішня південна	0,377	162,25	34	0	12	734	520	
Стіна внутрішня східна	0,377	162,25	12	0	12	2080	-	
Покрівля	0,387	162,25	12	0	12	178	-	
Підлога	0,405	162,25	12	0	12	186	-	

Розрахунок Q_1 для камери дефектів:

Стіна внутрішня західна $Q_1 = 0,387 \cdot (2,5 \cdot 24,6) \cdot (12 - 0) = 285,6 \text{ Вт};$

Стіна зовнішня північна $Q_1 = 0,387 \cdot (2,5 \cdot 24,6) \cdot (34 - 0) = 809,2 \text{ Вт};$

Стіна зовнішня південна $Q_1 = 0,377 \cdot (2,5 \cdot 24,6) \cdot (24 - 0) = 556,5 \text{ Вт};$

Стіна зовнішня східна $Q_1 = 0,377 \cdot (2,5 \cdot 24,6) \cdot (34 - 0) = 788,3 \text{ Вт};$

Покрівля

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,387 \cdot (24,6 \cdot 2,5) \cdot (34 - 0) \cdot 0,236 = 191 \text{ Вт};$$

Підлога

$$m = \frac{1}{1 + 1,25\left(\frac{1}{9} + \frac{0,05}{16} + \frac{0,12}{0,1} + \frac{0,05}{16} + \frac{1}{23,3} + \frac{0,05}{0,041}\right)} = 0,236;$$

$$Q_1 = 0,405 \cdot (24,6 \cdot 2,5) \cdot (24 - 0) \cdot 0,236 = 141 \text{ Вт};$$

$$\sum Q_1 = 285,6 + 809,2 + 556,5 + 788,3 + 191 + 141 = 2771,6 \text{ Вт}.$$

Табл. 3.4 - Розрахунок теплоприпливів через огороження Q_1 для камери дефектів

Огородження	K_d Вт/(м ² К)	$F_{ог}$, м ²	$t_{зов}$, °С	$t_{вн}$, °С	Δt , °С	Q_1 , Вт	$Q_{1с}$, Вт	Q_1 , Вт
Стіна внутрішня західна	0,387	61,5	12	0	12	285,6	-	2771,6
Стіна зовнішня північна	0,387	61,5	34	0	34	809,2	-	
Стіна внутрішня південна	0,377	61,5	24	0	24	556,5	-	
Стіна зовнішня східна	0,377	61,5	34	0	34	788,3	-	
Покрівля	0,387	61,5	34	0	34	191	-	
Підлога	0,405	61,5	24	0	24	141	-	

6.2 Теплонадходження від тари і вантажу

Кількість тепла, що відводиться від продукту за одиницю часу, Q_2 , Вт, визначається за формулою:

$$Q_{2\text{пр}} = \frac{M_{\text{к}} \cdot \Delta i \cdot 1000}{\tau \cdot 3600}, \text{ кВт};$$

де $M_{\text{к}}$ - 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;

1000 - коефіцієнт для переведення тон в кілограми;

3600 - коефіцієнт для переведення годин в секунди.

$$Q_{2\text{т}} = M_{\text{т}} \cdot c_{\text{т}}(t_1 - t_2) \frac{1000}{\tau \cdot 3600}$$

де $M_{\text{т}}$ - добове надходження тари, т/добу;

t_1, t_2 - початкова і кінцева температура продукту, °С;

τ - тривалість холодильної обробки продукту, годин;

1000 - коефіцієнт для переведення тон в кілограми;

3600 - коефіцієнт для переведення годин в секунди;

$c_{\text{т}}$ - теплоємність тари Дж/(кг · К);

$M_{\text{к}} = 8\%$ (від маси всього продукту);

$M_{\text{т}} = 20\%$ (від маси всього продукту).

Теплоємність дерев'яної тари 1170 Дж/кг · К.

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

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

$$Q_{2\text{пр}} = \frac{120 \cdot (328 - 272) \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 78 \text{ кВт}$$

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

Визначаємо теплонадходження камери № 1 від тари $Q_{2т}$,

$$Q_{2т} = 300 \cdot 1170 \cdot (15 - 0) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 60,9 \text{ кВт}$$
$$Q_2 = 78 + 60,9 = 138,9 \text{ кВт};$$

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

$$Q_{2пр} = \frac{120 \cdot (309 - 287) \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 35,5 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплонадходження камери № 2 від тари $Q_{2т}$,

$$Q_{2т} = 300 \cdot 1170 \cdot (10 - 4) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 24,3 \text{ кВт}$$
$$Q_2 = 35,5 + 24,3 = 59,8 \text{ кВт};$$

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

$$Q_{2пр} = \frac{120 \cdot (366 - 274) \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 128 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплонадходження камери № 3 від тари $Q_{2т}$,

$$Q_{2т} = 300 \cdot 1170 \cdot (25 - 0) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 101,5 \text{ кВт}$$
$$Q_2 = 128 + 101,5 = 229,5 \text{ кВт};$$

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

$$Q_{2пр} = \frac{120 \cdot (366 - 274) \cdot 1000}{24 \cdot 3600} = 128 \text{ кВт}$$

Визначаємо теплонадходження камери № 4 від тари $Q_{2т}$,

$$Q_{2т} = 300 \cdot 1170 \cdot (25 - 0) \frac{1000}{24 \cdot 3600} = 101,5 \text{ кВт}$$
$$Q_2 = 128 + 101,5 = 229,5 \text{ кВт}$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

Табл. 4 – Розрахунок теплонадходження від продуктів і тари, Q_2

№ камери	Е, т	τ, год	Обробка продуктів				Обробка тари					Q_2 , кВт
			M_k , т/добу	h_1 , кДж/кг	h_2 , кДж/кг	$Q_{2пр}$, кВт	M_T , т/добу	C_T , Дж/(кг·К)	t_1 , °С	t_2 , °С	$Q_{2т}$, кВт	
Камера №1,	1500	24	300	328	272	78	120	1170	15	0	60,9	288,2
Камера №2,	1500	24	300	309	287	35,5	120	1170	10	4	24,3	
Камера №3,	1500	24	300	366	274	128	120	1170	25	0	101,5	
Камера №4,	1500	24	300	366	274	192	120	1170	25	0	101,5	

6.3 Теплонадходження 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:

$$Q_3 = M_B (h_{зоб} - h_k),$$

де M_B - витрата повітря, що вентилює приміщення, кг/с;

$h_{зоб}$ - 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.

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

де V - об'єм камери, що вентилюється, м^3 ;

a - кратність повітрообміну;

ρ - густина повітря при температурі і відносній вологості повітря в камері, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Густина повітря при відносній вологості 85% дорівнює:

- при температурі повітря $4\text{ }^\circ\text{C}$ $1,27\text{ кг}/\text{м}^3$;

- при температурі повітря $0\text{ }^\circ\text{C}$ $1,29\text{ кг}/\text{м}^3$;

$$M_{\text{в(камера №1)}} = \frac{1,29 \cdot 4 \cdot 5905,9}{24 \cdot 3600} = 0,352 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$M_{\text{в(камера №2)}} = \frac{1,27 \cdot 4 \cdot 5905,9}{24 \cdot 3600} = 0,347 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$M_{\text{в(камера №3)}} = \frac{1,29 \cdot 4 \cdot 5905,9}{24 \cdot 3600} = 0,352 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$M_{\text{в(камера №4)}} = \frac{1,27 \cdot 4 \cdot 5905,9}{24 \cdot 3600} = 0,352 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$M_{\text{в(камера деф.)}} = \frac{1,29 \cdot 10 \cdot 906,5}{24 \cdot 3600} = 0,135 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$Q_{\text{з(камера №3)}} = 0,352 \cdot (38000 - 8100) = 10525 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{з(камера №4)}} = 0,347 \cdot (26000 - 15000) = 8502 \text{ Вт.}$$

$$Q_{\text{з(камера №3)}} = 0,352 \cdot (66000 - 8100) = 20381 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{з(камера №4)}} = 0,352 \cdot (66000 - 8100) = 20381 \text{ Вт.}$$

$$Q_{\text{з(камера деф.)}} = 0,135 \cdot (51000 - 8100) = 5792 \text{ Вт}$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		24

Табл. 5 – теплонадходження від вентиляції камер

Камера №	ρ , кг/м ³	V, м ³	a	M _в , кг/с	h _{поч} , Дж/кг	h _к , Дж/кг	Q _з , Вт
Камера №1	1,29	5905,9	4	0,352	38000	8100	10525
Камера №2	1,27	5905,9	4	0,347	26000	15000	8502
Камера №3	1,29	5905,9	4	0,352	66000	8100	20381
Камера №4	1,29	5905,9	4	0,352	66000	8100	20381
Камера деф.	1,29	906,5	10	0,135	51000	8100	5792

6.4 Експлуатаційні теплонадходження

Розрахунок теплонадходження q_1 , Вт ведеться по формулі:

$$q_1 = A \cdot S, \text{ Вт};$$

де, A – кількість тепла, віделене освітленням 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.

$$q_{1(\text{кам. №1-4})} = 1,2 \cdot 1073,8 = 1288,56 \text{ Вт};$$

$$q_{1(\text{кам. деф.})} = 1,2 \cdot 729,64 = 875,6 \text{ Вт};$$

Розрахунок теплонадходження q_2 , (Вт) ведеться по формулі:

$$q_2 = 350 \cdot n, \text{ Вт};$$

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

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

n – кількість людей працюючих в одному приміщенні.

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

Для камер 1 – 4;

$$q_2 = 350 \cdot 4 = 1400 \text{ Вт.}$$

Для камери дефектів;

$$q_2 = 350 \cdot 1 = 350 \text{ Вт}$$

Для всіх камер приймаю такі значення:

Теплонадходження від працюючих двигунів

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

$$q_3 = 1000 \cdot N_{\text{ел}}, \text{ Вт};$$

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;

Теплоприпливи від електродвигунів, що працюють, необхідно враховувати лише для камер, оснащених повітроохолоджувачами, тобто - для камер овочів і фруктів та камери відходів.

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{3(\text{кам}\text{№}1)} = 1000 \cdot 5 = 5000, \text{ Вт};$$

$$q_{3(\text{кам}\text{№}2)} = 1000 \cdot 5 = 5000, \text{ Вт};$$

$$q_{3(\text{кам}\text{№}3)} = 1000 \cdot 5 = 5000, \text{ Вт};$$

$$q_{3(\text{кам}\text{№}4)} = 1000 \cdot 5 = 5000, \text{ Вт}.$$

$$q_{3(\text{кам. деф.})} = 1000 \cdot 5 = 5000, \text{ Вт}.$$

Теплонадходження при відкриванні дверей.

Для розрахунку теплопритока q_4 , (Вт) використовують формулу:

$$q_4 = B \cdot S, \text{ Вт};$$

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

S – площа камери, м²;

Питомий приток тепла при відкриванні дверей

$$q_{4(\text{кам}\text{№}1)} = 12 \cdot 1073,8 = 12886 \text{ Вт}$$

$$q_{4(\text{кам}\text{№}2)} = 12 \cdot 1073,8 = 12886 \text{ Вт}$$

$$q_{4(\text{кам}\text{№}3)} = 12 \cdot 1073,8 = 12886 \text{ Вт}$$

$$q_{4(\text{кам}\text{№}4)} = 12 \cdot 1073,8 = 12886 \text{ Вт}$$

$$q_{4(\text{кам. деф.})} = 12 \cdot 729,64 = 8755,7 \text{ Вт}$$

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

$$\sum Q_4 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4, \text{ Вт}$$

$$Q_{4(\text{кам}\text{№}1)} = 1288,56 + 1400 + 5000 + 12886 = 20575 \text{ Вт};$$

$$Q_{4(\text{кам}\text{№}2)} = 1288,56 + 1400 + 5000 + 12886 = 20575 \text{ Вт};$$

$$Q_{4(\text{кам}\text{№}3)} = 1288,56 + 1400 + 5000 + 12886 = 20575 \text{ Вт};$$

$$Q_{4(\text{кам}\text{№}4)} = 1288,56 + 1400 + 5000 + 12886 = 20575 \text{ Вт}.$$

$$Q_{4(\text{кам. деф.})} = 198 + 1400 + 5000 + 1978 = 8572 \text{ Вт}.$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		27

6.5 Теплонадходження від фруктів і овочів при «Диханні»

$$Q_5 = E_k(0,1 \cdot q_n + 0,9 \cdot q_{зб}), \text{ Вт}$$

де, E_k - ємність камери, т;

q_n і $q_{зб}$ – теплові виділення плодів при температурах поступлення в камеру Вт/т;

Табл. 7 теплоприпливи для продуктів, Вт/т

Продукти	q_n , Вт/т	$q_{зб}$ Вт/т.
Яблука	92	19
Апельсин	92	19
Морква	135	28
Бурак	213	20

Для камери № 1;

$$Q_5 = 1500 \cdot (0,1 \cdot 92 + 0,9 \cdot 19) = 39450 \text{ Вт.}$$

Для камери № 2;

$$Q_5 = 1500 \cdot (0,1 \cdot 92 + 0,9 \cdot 19) = 39450 \text{ Вт.}$$

Для камери № 3;

$$Q_5 = 1500 \cdot (0,1 \cdot 135 + 0,9 \cdot 28) = 58050 \text{ Вт.}$$

Для камери № 4;

$$Q_5 = 1500 \cdot (0,1 \cdot 213 + 0,9 \cdot 20) = 58950 \text{ Вт.}$$

6.6 Визначення навантаження на обладнання та компресор

Таблиця 7 – Навантаження на обладнання та компресор

При міщ ення	Q1		Q2		Q3	Q4		Q5	ΣQ	
	Кам. обла днан ня	Ком прес ор	Кам. обла днан ня	Ко мпр есо р		Кам. облад нання	Комп ресор		Кам. облад нання	Комп ресор
Кам. №1	5575	5017, 5	6090 0	548 10	10525	20575	18517 ,5	394 50	13702 5	78345
Кам. №2	3182	2864	2430 0	218 70	8502	20575	18517 ,5	394 50	96009	43252
Кам. №3	5383 ,4	4845	1015 00	913 50	20381	20575	18517 ,5	580 50	20588 9	11471 3
Кам. №4	4515	4063, 5	1015 00	913 50	20381	20575	18517 ,5	589 50	20592 1	11393 1
Кам. деф.	7938	7144, 2	-	-	5792	8572	5213	-	22302	12357
Всього									66714 6	36259 9

7. Розрахунок та вибір обладнання

8 Вибір робочого режиму холодильної установки

Режим роботи холодної установки визначаємо температурами кипіння конденсації t_k , всмоктування t_1 та охолодження перед регулюючим вентилем t_5 .

$$t_0 = t_{\text{кам}} (8...13), \text{ } ^\circ\text{C}$$

При повітряному охолодженні конденсатора оптимальна температура $t_0 = 4 - 9 = -5 \text{ } ^\circ\text{C}$

конденсації вище температурі на $8...10 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура повітря, що проходить через конденсатор, дорівнює розрахунковій температурі зовнішнього повітря. Після проходження через конденсатор вона підвищується на $5...6 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$t_{\text{зов2}} = t_{\text{зов1}} + (5...6), \text{ } ^\circ\text{C}$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$t_{\text{зоб2}} = 34 + 5 = 39 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{к}} = t_{\text{пов}} + (8 \dots 10), \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{пов}} = (t_{\text{зоб1}} + t_{\text{зоб2}})/2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{пов}} = (34 + 39)/2 = 37 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{к}} = 37 + 8 = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

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

$$t_{\text{вс}} = t_0 + (15 \dots 30), \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{вс}} = -5 + 15 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Цей перепад температур всмоктувані враховує підігрів пари в трубопроводах і в теплообміннику. Для визначення температури переохолодження рідини перед регулюючим вентилям визначаємо її із умов теплового балансу регенеративного теплообмінника за формулою

$$h_3' - h_3 = (h_1 - h_1') \cdot 0,8 \text{ кДж/кг}$$

$$320,6 - h_3 = (594,6 - 568) \cdot 0,8 = 21,28;$$

$$h_3 = 299,31 \text{ кДж/кг.}$$

Після побудови циклу, параметри вузлових точок звожу до таблиці 8. де h_1, h_1', h_3, h_3' - ентальпії холодоагенту у відповідних точках циклу;

0,8 - коефіцієнт, що враховує втрати тепла на всмоктуванні через трубопровід та стінки теплообмінника.

Табл. 9 – Параметри вузлових точок циклу

№ точки	t, °C	P, МПа	h, кДж/кг	V, м ³ /кг
1	-5	4	594,6	0,121
1'	-5	4	568	0,112
3'	45	15,35	320,6	0,0022

9. Тепловий розрахунок компресорів

Табл. 9 – Тепловий розрахунок компресорів для камер № 1 - 4

Величина, що визначається розмірність; розрахункова формула;	Камера № 1	Камера № 2	Камера № 3	Камера № 4
Потрібна холодопродуктивність компресора $Q_{0\text{пот}}$, кВт; $Q_{0\text{пот}} = k \cdot \Sigma Q/b$	$1,05 \cdot 78,34 / 0,9 = 91,402$	$1,05 \cdot 43,522 / 0,9 = 50,461$	$1,05 \cdot 114,713 / 0,9 = 133,832$	$1,05 \cdot 22,909 / 0,9 = 132,920$
Холодопродуктивність 1кг агенту q_0 , кДж/кг; $q_0 = h_1' - h_4$	$568 - 301 = 267$			
Масова витрата пари M , кг/с; $M = Q_{0\text{пот}}/q_0$	$91,402/267 = 0,342$	$50,461/267 = 0,189$	$133,832/267 = 0,501$	$132,920/267 = 0,497$
Об'ємна витрата пари V_d , м ³ /кг; $V_d = M \cdot V_1$	$0,342 \cdot 0,121 = 2,83$	$0,189 \cdot 0,121 = 1,56$	$0,501 \cdot 0,121 = 4,14$	$0,497 \cdot 0,121 = 4,11$
Степінь стискування P_k/P_0 , коефіцієнт подачі λ визначається за графіком	0,8			
Теоретичний об'єм, що описують поршні компресора; V_T , м ³ /с; $V_T = V_d/\lambda$	$2,83/0,8 = 3,53$	$1,56/0,8 = 1,95$	$4,14/0,8 = 5,17$	$4,11/0,8 = 905,13$
Вибираємо компресор(и)	4 компресора (2/) 4FEP-28P-40P		4 компресора (2/2) 6FEP-44P-40P	
Дійсна масова витрата холодоагенту в компресорі; $M_{\text{км}}$, кг/с, $M_{\text{км}} = \lambda \cdot V_{\text{км}}/V_1$	$0,121 \cdot 0,8/0,121 = 0,8$		$0,183 \cdot 0,8/0,121 = 1,21$	

Дійсна масова витрата холодоагенту в компресорі; $M_{\text{км}}$, кг/с; $M_{\text{км}} = \lambda \cdot V_{\text{км}}/V_1$	$0,121 \cdot 0,8/0,121 = 0,8$	$0,153 \cdot 0,8/0,121 = 1,01$
Дійсна холодопродуктивність компресорів; Q_0 , кВт; $Q_0 = M_{\text{км}} \cdot q_0$	$0,8 \cdot 267 = 213,6$	$1,01 \cdot 267 = 270$
Теоретична (адіабатна) потужність стискування N_T , кВт; $N_T = M_{\text{км}}(h_2 - h_1)$	$0,8 \cdot (661,7 - 594,6) = 53,7$	$1,01 \cdot (661,7 - 594,6) = 67,8$
Дійсна (індикаторна) потужність N_i , кВт; $N_i = N_T/\eta_i$	$53,7/0,7 = 76,7$	$67,8/0,7 = 97$
Ефективна потужність на валу компресора N_e , кВт; $N_e = N_i/\eta_m$	$76,7/0,9 = 85,2$	$97/0,9 = 107,7$
Потрібна потужність електродвигуна $P_{\text{дв}}$, кВт; $P_{\text{дв}} = N_e/\eta_{\text{ел}}$	$85,2/0,85 = 100,2$	$107,7/0,85 = 126,7$
Теплове навантаження на конденсатор Q_k , кВт; $Q_k = Q_0 + N_i$	$213,6 + 76,7 = 290,3$	$270 + 107,7 = 377,7$

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

32

Табл. 10.1 Тепловий розрахунок компресора для камери дефектів

Величина, що визначається розмірність; розрахункова формула;	Камера дефектів
Потрібна холодопродуктивність компресора $Q_{0\text{пот}}$, кВт; $Q_{0\text{пот}} =$ $k \cdot \Sigma Q/b$	$1,05 \cdot 16,927/0,9 = 19,75$
Холодопродуктивність 1кг агенту q_0 , кДж/кг; $q_0 = h_1' - h_4$	$568 - 301 = 267$
Масова витрата пари M , кг/с; $M =$ $Q_{0\text{пот}}/q_0$	$19,75/267 = 0,074$
Об'ємна витрата пари V_d , м ³ /кг; $V_d = M \cdot V_1$	$0,074 \cdot 0,121 = 0,0089$
Степінь стискування P_k/P_0 , коеф. подачі λ	0,8
Теоретичний об'єм, що описують поршні компресора; V_T , м ³ /с; $V_T = V_d/\lambda$	$0,0089/0,8 = 0,0111$
Вибираємо компресор	4TESP-9P-40P (1)
Дійсна масова витрата холодоагенту в компресорі; $M_{\text{км}}$, кг/с, $M_{\text{км}} = \lambda \cdot$ $V_{\text{км}}/V_1$	$0,8 \cdot 0,0498/0,121 = 0,329$
Дійсна холодопродуктивність компресорів; Q_0 , кВт; $Q_0 = M_{\text{км}} \cdot q_0$	$0,329 \cdot 267 = 87,84$
Теоретична (адіабатна) потужність стискування N_T , кВт; $N_T = M_{\text{км}}(h_2 - h_1)$	$0,329 \cdot (661,7 - 594,6) = 22,1$
Дійсна (індикаторна) потужність N_i , кВт; $N_i = N_T/\eta_i$	$22,1/0,7 = 31,6$
Ефективна потужність на валу компресора N_e , кВт; $N_e = N_i/\eta_m$	$31,6/0,9 = 35,1$
Потрібна потужність електродвигуна $P_{\text{дв}}$, кВт; $P_{\text{дв}} = N_e/\eta_{\text{ел}}$	$35,1/0,85 = 41,3$
Теплове навантаження на конденсатор Q_k , кВт; $Q_k = Q_0 + N_i$	$87,84 + 31,6 = 119,44$

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

33

10. Розрахунок трубопроводів

$$d_{\text{BH}} = \sqrt{\frac{V_{\text{ж}}}{\omega_{\text{ж}}}} \text{ м};$$

де $V_{\text{ж}}$ - об'єм рідини (або пари), що протікає по трубі, $\text{м}^3/\text{с}$;

$\omega_{\text{ж}}$ - розрахункова швидкість руху рідини, $\text{м}/\text{с}$.

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

$$V_{\text{ж}} = M_{\text{KM}} \cdot V_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{с};$$

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

$V_{\text{п}}$ - питомий об'єм рідини на даній ділянці, $\text{м}^3/\text{с}$

для всмоктувального трубопроводу - V_1 ;

для нагнітального трубопроводу - V_2 ;

для рідинного перед регулюючим вентилем - V_3 .

Для камери № 1-2.

$$V_{\text{ж}} = 0,8 \cdot 0,121 = 0,0968 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{\text{ж}2} = 0,8 \cdot 0,112 = 0,0896 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{\text{ж}3} = 0,8 \cdot 0,0022 = 0,00176 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$d_{\text{BH}1} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,0968}{10}} = 0,111 \text{ м};$$

$$d_{\text{BH}2} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,0896}{15}} = 0,0873 \text{ м};$$

$$d_{\text{BH}3} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,00176}{1}} = 0,0474 \text{ м};$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		35

Для камери № 3-4.

$$V_{ж1} = 1,21 \cdot 0,121 = 0,146 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{ж2} = 1,21 \cdot 0,112 = 0,135 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{ж3} = 1,21 \cdot 0,0022 = 0,00266 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$d_{вн1} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,146}{10}} = 0,136 \text{ м};$$

$$d_{вн2} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,135}{15}} = 0,107 \text{ м};$$

$$d_{вн3} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,00266}{1}} = 0,0582 \text{ м};$$

Для камери дефектив.

$$V_{ж1} = 0,329 \cdot 0,121 = 0,0398 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{ж2} = 0,329 \cdot 0,112 = 0,0368 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$V_{ж3} = 0,329 \cdot 0,0022 = 0,000723 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$d_{вн1} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,0398}{10}} = 0,0712 \text{ м};$$

$$d_{вн2} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,0368}{15}} = 0,0559 \text{ м};$$

$$d_{вн3} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,000723}{1}} = 0,0303 \text{ м};$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		36

11. Розрахунок економічної частини

Розрахунок споживання електроенергії від холодильного обладнання, розраховується:

$$N = \Sigma P_{el} \cdot r$$

P_{el} - сумарна потужність холодильного обладнання

r – час роботи холодильного обладнання, 6480 год.

Табл. 11 – холодильні обладнання та їх потужність

Обладнання	Кількість	Електрична потужність (P), кВт	$\Sigma(P)$ Електрична потужність, кВт	Рік, тис. кВт · год
Компресор 4FEP-28P-40P	3	19,12	57,36	371,692
Компресор 6FEP-44P-40P	4	24,3	97,2	629,856
Компресор 4TESP-9P-40P	1	7,75	7,75	50,22
Конденсатор GCHC PD 050.3/24-52-6056638M	1	5,35	5,35	34,668
Конденсатор GCHC PD 045.2/23-52-4234939M	1	2,5	2,5	16,2
Конденсатор GCHC PD 045.2/23-52-4234939M	2	11,56	23,12	149,818

Конденсатор GCHV PD 090.20F/13A-64-0PYP.293M	1	0,6	0,6	3,888
Випарник GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M	8	0,41	3,28	21,254
Випарник GACV PX 040.1FF/3A-40.A-14MR.1H0M	8	0,62	4,96	32,14
Випарник GACV PX 031.1DF/2A-40.A-18U3.0CHM	2	0,2	0,4	2,592
Всього				1312,348

1. Розрахунок витрат на обладнання

Табл. 10.1 – витрати на холодильне обладнання

Обладнання	Кількість	Витрата на обладн., грн.
Компресор 4FEP-28P-40P	3	471435
Компресор 6FEP-44P-40P	4	570745
Компресор 4TESP-9P-40P	1	151430
Конденсатор GCHC PD 050.3/24-52-6056638M	1	492114
Конденсатор GCHC PD 045.2/23-52-4234939M	1	341876
Конденсатор GCHC PD 045.2/23-52-4234939M	2	716505
Конденсатор GCHV PD 090.20F/13A640PYP.293M	1	141983

Випарник GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M	8	138785
Випарник GACV PX 040.1FF/3A-40.A14MR.1H0M	8	182509
Випарник GACV PX 031.1DF/2A-40.A-18U3.0CHM	2	87665
Ресивер FS732P	4	45200
Ресивер FS302P	1	7700
Мастиловіддільник GOKCELER	5	21928
Всього		3375875

1. Розрахунок витрати електроенергії

Розрахунок річної витрати електричної енергії на споживання.

$$S = E_p \cdot C_{ек}$$

E_p – річне споживання електроенергії усіх обладнань

$C_{ек}$ – ціна за 1 кВт = 8,8 грн

$$S = 1312,348 \cdot 8,8 = 11548,66 \text{ тис. грн}$$

2. Витратні матеріали

Холодоагент R290 пропан коштує за 1 кг 350 грн, мені потрібно в моєму проєкті 146 кг, це коштує $350 \cdot 146 = 51100$

Масило SHC226E для компресора 6GER-34P-40P коштує за 1 л 393 грн, мені потрібно в моєму проєкті 132 л, це коштує $393 \cdot 132 = 51876$

3. Розрахунок амортизаційних відрахувань в обладнаннях

Для основного обладнання норма – 20% від вартості обладнання

$$A = V_{обладнання} \cdot 20\% = 3375875 \cdot 20\% = 675175 \text{ грн}$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

4. Розрахунок інших видів витрат

Холодоагент R290 пропан коштує за 1 кг 350 грн, мені потрібно в моєму проєкті 146 кг, це коштує $350 \cdot 146 = 51100$

Масило SHC226E для компресора 6GER-34P-40P коштує за 1 л 393 грн, мені потрібно в моєму проєкті 132 л, це коштує $393 \cdot 132 = 51876$

5. Розрахунок амортизаційних відрахувань в обладнаннях

Для основного обладнання норма – 20% від вартості обладнання

$$A = V_{\text{обладнання}} \cdot 20\% = 3375875 \cdot 20\% = 675175 \text{ грн}$$

6. Розрахунок інших видів витрат

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

$$V_{\text{ремонт}} = A \cdot 20\% = 675175 \cdot 20\% = 135035 \text{ грн}$$

Пускові витрати приймаю 2% від вартості обладнання, грн:

$$V_{\text{пускові}} = V_{\text{обладнання}} \cdot 2\% = 3375875 \cdot 2\% = 67518 \text{ грн}$$

Розрахунок інших витрат 3% від амортизаційних відрахувань в обладнаннях

$$A_{\text{обл}} = 675175 \cdot 3\% = 20255 \text{ грн}$$

Сума витрат загальна складає:

$$\Sigma B = V_{\text{ремонт}} + V_{\text{пускові}} + A_{\text{обладнання}} = 135035 + 67518 + 20255 = 303829 \text{ грн}$$

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

7. Розрахунок виробленого холоду за рік

Табл. 11.2 собівартість енергії

Значення	Витрати, грн.
Електроенергія	1312348
Мастило	51876
Холодильний агент R290	51100
Амортизація	675175
Інші витрати	222826
Всього	2313325

8. Вироблений холод за рік:

$$22 \cdot 270 \cdot (78,345 + 43,252 + 114,713 + 113,931 + 16,297) = 2177,235 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

9. Собівартість холоду:

$$\Delta C = 11548,66 / 2177,235 = 5,30 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}$$

12. Підбір основного обладнання

- Підбір компресорів:

«Підбір робився через додаток Bitzer Software»

Компресори працюють на холодильному агенті R290.

Для камери № 1, обрав 2 Компресора - 4FEP-28P-40P

Для камери № 2, обрав 1 Компресора - 4FEP-28P-40P

Компресори працюють на холодильному агенті R290.

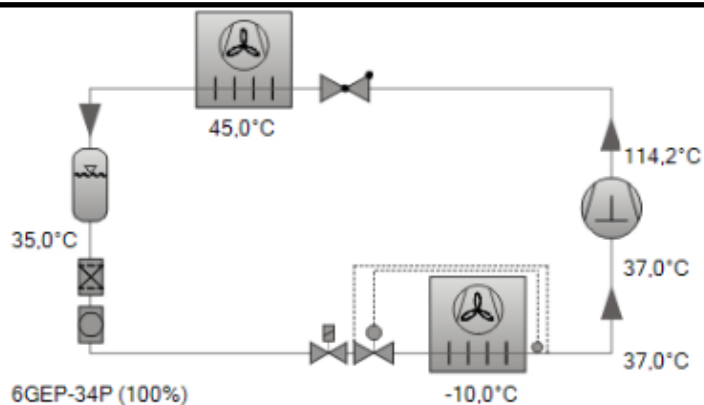
Для камери № 3, обрав 2 Компресора - 6FEP-44P-40P

Для камери № 4, обрав 2 Компресора - 6FEP-44P-40P

Для камери дефектив, обрав 1 Компресор - 4TESP-9P-40P

Компресор працює на холодильному агенті R290.

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42



← Previous

Next →

Compressor 6GEP-34P-40P 

Capacity steps	100%
Cooling capacity	66,2 kW
Cooling capacity *	59,0 kW
Evaporator capacity	66,2 kW
Power input	24,3 kW
Current (400V)	42,2 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	90,5 kW
COP/EER	2,73
COP/EER *	2,43
Mass flow	676 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	114,2 °C

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

43

Technical Data

Displacement (1450rpm 50Hz)	126,8 m³/h
Displacement (1750rpm 60Hz)	153,0 m³/h
No. of cylinder x bore x stroke	6 x 75 mm x 55 mm
Weight	230 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)

Motor Data

Motor version	2
Motor voltage (more on request)	380-420V PW-3-50Hz
Max. operating current	65.5 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	141.0 A Y / 233.0 A YY
Max. power input	40,0 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

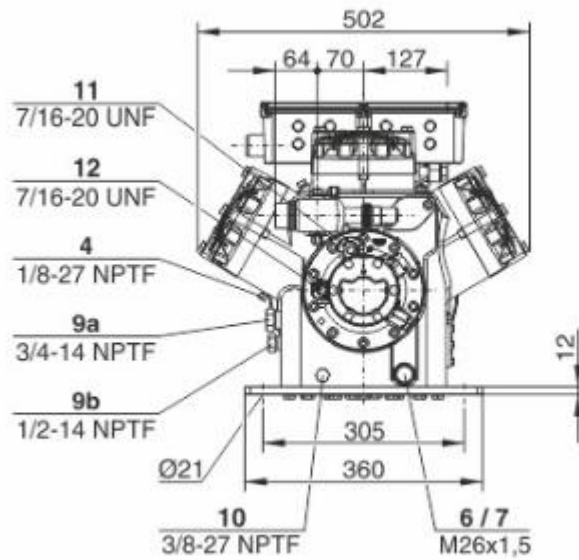
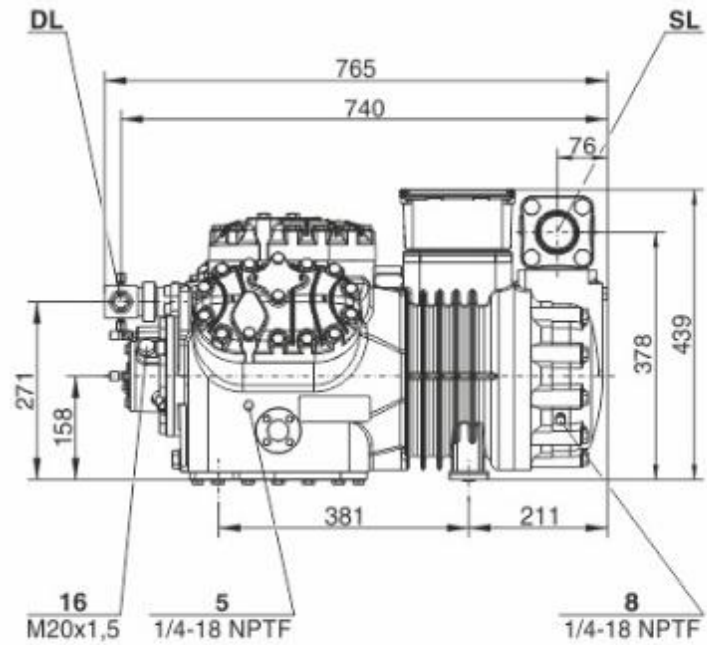
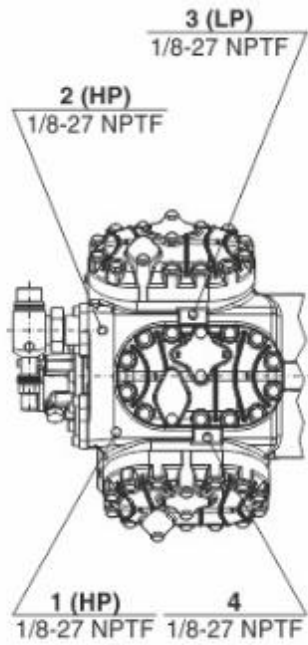
Discharge gas temperature sensor	Option
Start unloading	Option
Capacity control	100-66-33% (Option)
Additional fan	Option
Oil service valve	Option

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

44

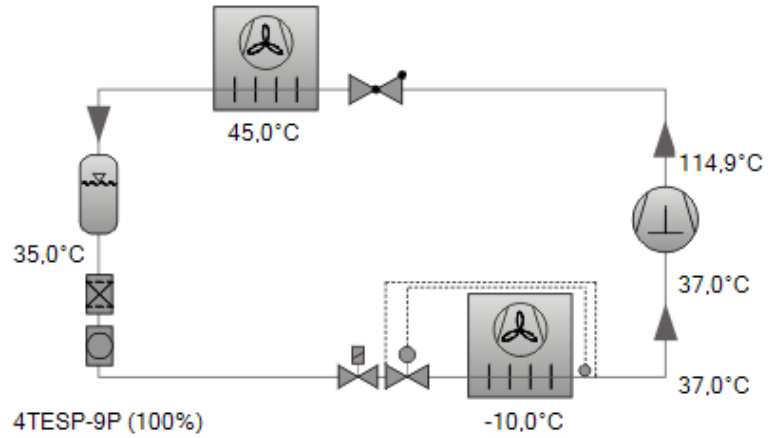


Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

45



← Previous

Next →

Compressor

4TESP-9P-40P



Capacity steps	100%
Cooling capacity	20,8 kW
Cooling capacity *	18,58 kW
Evaporator capacity	20,8 kW
Power input	7,75 kW
Current (400V)	13,45 A
Voltage range	380-420V
Condenser capacity	28,6 kW
COP/EER	2,69
COP/EER *	2,40
Mass flow	213 kg/h
Operating mode	Standard
Discharge gas temp. w/o cooling	114,9 °C

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

46

Technical Data

Displacement (1450rpm 50Hz)	41,33 m3/h
Displacement (1750rpm 60Hz)	49,88 m3/h
No. of cylinder x bore x stroke	4 x 60 mm x 42 mm
Weight	143 kg
Max. pressure (LP/HP)	19 / 32 bar
Connection suction line	35 mm - 1 3/8"
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	19.9 A
Winding ratio	50/50
Starting current (Rotor locked)	49.0 A Y / 81.0 A YY
Max. power input	13,0 kW

Extent Of Delivery (Standard)

Motor protection	SE-B3(Standard), SE-B2(Option)
Enclosure class	IP66
Vibration dampers	Standard
Oil charge	2,60 dm ³
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
Oil service valve	Option
Oil heater	0..140 W PTC (Option)

Sound Measurement

Sound power level (-10°C / 45°C)	74,3 dB(A) @50Hz
Sound power level (-35°C / 40°C)	78,9 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-10°C / 45°C)	66,3 dB(A) @50Hz
Sound pressure level @ 1m (-35°C / 40°C)	70,9 dB(A) @50Hz

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

47

- Підбір конденсаторів:

Для камери № 1, обрав конденсатор

Характеристика конденсатора:

Condenser

GCHC PD 050.3/24-52-6056638M



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

Capacity:	138,00 kW ⁽¹⁾	Refrigerant:	R290 ⁽²⁾⁽³⁾
Air flow:	57 390,00 m ³ /h	Hot gas temp.:	76.0 °C
Air inlet:	34,00 °C 43 %	Condensation temp. (dew pt.):	45.8 °C
Altitude:	0,00 m	Condensate outlet:	43.7 °C
Air velocity:	2,70 m/s	Hot gas flow:	41.95 m ³ /h
Heat transf. coeff.:	40.42 W/(m ² ·K)	Mass flow:	1332 kg/h
		Pressure drop:	0.49 bar / 1.13 K
Fans (AC):	8 Piece(s) 1~230V 50Hz	Noise pressure level:	52,00 dB(A) in 10,00 m ⁽⁵⁾
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	84,00 dB(A)
Speed:	1240 min-1	ErP:	Compliant ⁽⁶⁾
Capacity(mech./el.):	0.45 kW/0.72 kW		
Current:	3,20 A ⁽⁴⁾		

Total el. power consumption: 5,35 kW Energy efficiency class: E

Casing:	Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035	Tubes:	Copper ⁽⁷⁾
Surface:	361,30 m ²	Fins:	Aluminum ⁽⁷⁾
Tube volume:	34.6 l	Connections per unit:	
Fin spacing:	2,10 mm	Inlet connection:	54 * 2.40 mm
Passes:	4	Outlet:	54 * 2.40 mm
Dry weight:	442 kg ⁽⁹⁾	Distributions:	48
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2 ⁽⁸⁾

Dimensions: ⁽⁹⁾	
Length:	3684 mm
Width:	1696 mm
Height:	1146 mm ⁽⁹⁾
No. legs:	4

UI:

6056638

QR Code:

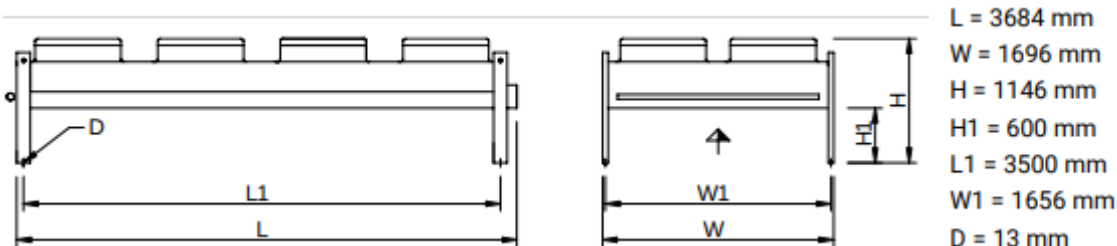
?gc?422F-PPbi-1-6PW-2-0A10AC-11ZZ-11ZZ-2xP

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	11 209,00 EUR	11 209,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			11 209,00 EUR

Subject to technical modifications



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

48

Для камери № 2, обрав конденсатор GCHC PD 045.2/23-52-4234939M

Характеристика конденсатора:

Condenser

GCHC PD 045.2/23-52-4234939M



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

Capacity:	97,00 kW⁽¹⁾	Refrigerant:	R290⁽²⁾⁽³⁾
Air flow:	32 299,00 m³/h	Hot gas temp.:	76.0 °C
Air inlet:	34,00 °C 43 %	Condensation temp. (dew pt.):	45.4 °C
Altitude:	0,00 m	Condensate outlet:	43.6 °C
Air velocity:	2,00 m/s	Hot gas flow:	29.75 m³/h
Heat transf. coeff.:	34.26 W/(m²·K)	Mass flow:	936 kg/h
		Pressure drop:	0.35 bar / 0.80 K
Fans (AC):	6 Piece(s) 1~230V 50Hz	Noise pressure level:	52,00 dB(A) in 10,00 m⁽⁵⁾
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	84,00 dB(A)
Speed:	1360 min⁻¹	ErP:	Compliant⁽⁶⁾
Capacity(mech./el.):	0.30 kW/0.47 kW		
Current:	2,20 A⁽⁴⁾		

Total el. power consumption: **2,50 kW** Energy efficiency class: **D**

Casing:	Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035	Tubes:	Copper⁽⁷⁾
Surface:	361,30 m²	Fins:	Aluminum⁽⁷⁾
Tube volume:	32.1 l	Connections per unit:	
Fin spacing:	2,10 mm	Inlet connection:	42 * 1.80 mm
Passes:	6	Outlet:	42 * 1.80 mm
Dry weight:	337 kg⁽⁹⁾	Distributions:	42
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽⁸⁾

Dimensions: ⁽⁹⁾

Length:	2784 mm
Width:	1696 mm
Height:	871 mm⁽⁹⁾
No. legs:	4

UI:

4234939

QR Code:

?gc?422F-HIhT-1-6PW-2-0A112E-17MN-17MN-210

Product type:

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

List price excl. VAT

Unit price

Total (List price without VAT, incl. packaging)

Quantity

Price per unit

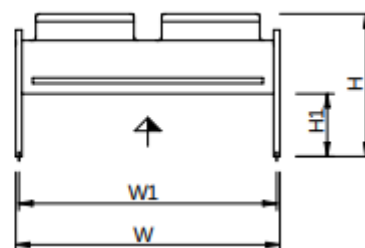
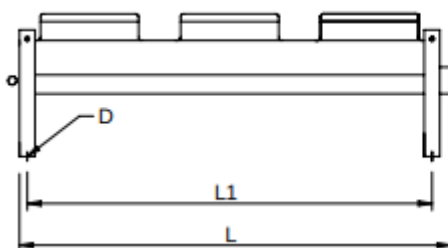
Total Net Price

1

7 787,00 EUR

7 787,00 EUR

7 787,00 EUR



L = 2784 mm
W = 1696 mm
H = 871 mm
H1 = 400 mm
L1 = 2600 mm
W1 = 1656 mm
D = 13 mm

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

49

Для камери № 3 – 4 (1/1), обрав конденсатор

Характеристика конденсатора:

Condenser

GCHV PD 090.20F/13A-64-0PYP.293M



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

Capacity:	206,00 kW⁽¹⁾	Refrigerant:	R290⁽²⁾⁽³⁾
Air flow:	89 260,00 m³/h	Hot gas temp.:	76.0 °C
Air inlet:	34,00 °C 43 %	Condensation temp. (dew pt.):	45.9 °C
Altitude:	0,00 m	Condensate outlet:	41.7 °C
Air velocity:	3,30 m/s	Hot gas flow:	61.53 m³/h
Heat transf. coeff.:	30.67 W/(m²·K)	Mass flow:	1964 kg/h
		Pressure drop:	1.41 bar / 3.22 K
Fans (AC):	3 Piece(s) 3~400V 50HzΔ/(Y)	Noise pressure level:	64,00 dB(A) in 10,00 m⁽⁵⁾
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	97,00 dB(A)
Speed:	890 min-1 / (700 min-1)	ErP:	Compliant⁽⁶⁾
Capacity(mech./el.):	2.79 kW/3.60 kW		
Current:	7,20 A⁽⁴⁾		

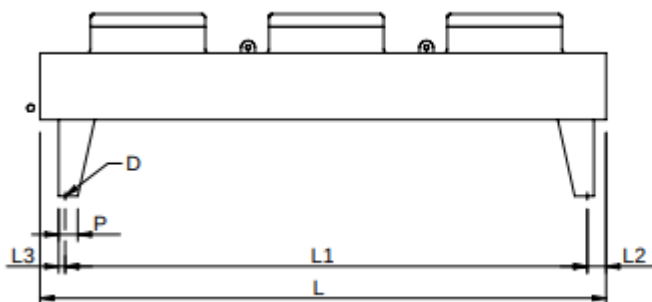
Total el. power consumption: **11,56 kW** Energy efficiency class: **E**

Casing:	Galv. Steel, Powder-coated RAL 7035	Tubes:	Copper⁽⁷⁾
Surface:	724,90 m²	Fins:	Aluminum⁽⁷⁾
Tube volume:	46.9 l	Connections per unit:	
Fin spacing:	2,10 mm	Inlet connection:	54 * 2.40 mm
Passes:	4	Outlet:	54 * 2.40 mm
Dry weight:	800 kg⁽⁹⁾	Distributions:	22
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽⁸⁾

Dimensions: ⁽⁹⁾	
Length:	6990 mm
Width:	1141 mm
Height:	1459 mm⁽⁹⁾
No. legs:	4

UI:
0PYP.293
 QR Code:
?gc?428-66x5-1-6PW-2-0A106G-11ZZ-11ZZ-2dJ
 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	16 320,00 EUR	16 320,00 EUR
Total (List price without VAT, incl. packaging)			16 320,00 EUR



L = 6990 mm
 W = 1141 mm
 H = 1459 mm
 H1 = 600 mm
 L1 = 6650 mm
 L2 = 197 mm
 L3 = 52 mm
 P = 150 mm
 W1 = 1037 mm
 W2 = 52 mm
 D = 17 mm

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

50

- Підбір випарників:

Для камери № 1, обрав випарник GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Характеристика випарника:

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.

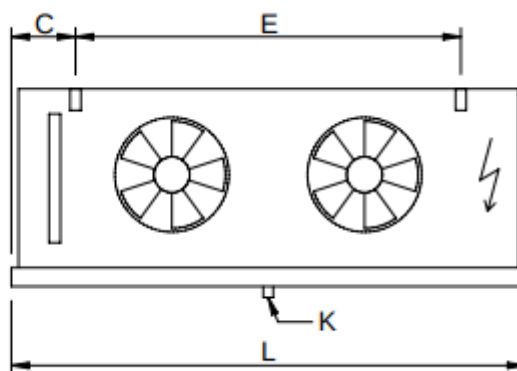
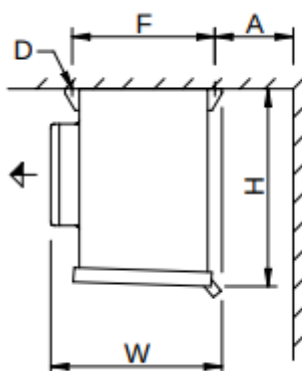
Capacity:	35,00 kW⁽¹⁾⁽²⁾	Refrigerant:	R290⁽³⁾⁽⁴⁾
Surface reserve:	11,40 %	Evaporation temp.:	-10,00 °C
Air flow:	5 840,00 m³/h	Superheating:	10,00 K
Air velocity:	2,40 m/s	Cond. temp.:	45.0 °C
Air inlet:	10,00 °C	Subcooled temp.:	8,00 °C
Air outlet:	-2,20 °C		
Air pressure:	1 013,00 mbar		
<hr/>			
Fans (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)
Speed:	1310 min-1	Air throw:	approx. 12 m⁽⁷⁾
Capacity(mech./el.):	0.10 kW/0.19 kW	Frost:	0,00 mm
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⁾
Surface:	51,00 m²	Fins:	Aluminum⁽⁹⁾
Tube volume:	10.6 l	Distr.press.drop:	1,70 bar
Fin spacing:	4,00 mm	Outlet connection:	42 * 1.80 mm
Dry weight:	66 kg⁽¹¹⁾	Inlet connection:	16 * 1.00 mm
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽¹⁰⁾
Distributions:	10	Passes:	6
Circuits:	1N	Connections in air direction:	right side

Dimensions: ⁽¹¹⁾

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



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"

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

52

Для камери № 2, обрав випарник GACV PX 040.1FF/2A-40.A-14HK.1H0M

Характеристика випарника:

Evaporator (dx)

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

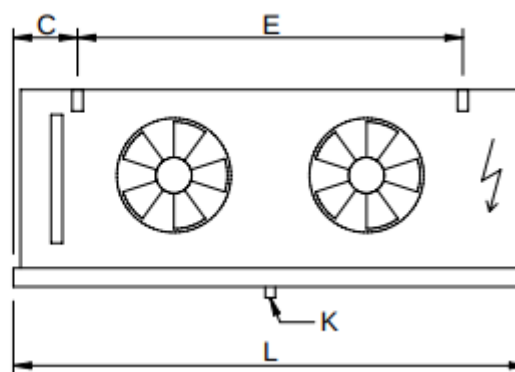
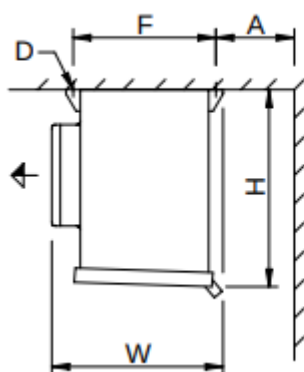


Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost! Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	33,00 kW⁽¹⁾⁽²⁾	Refrigerant:	R290⁽³⁾⁽⁴⁾
Surface reserve:	21,30 %	Evaporation temp.:	-10,00 °C
Air flow:	5 840,00 m³/h	Superheating:	10,00 K
Air velocity:	2,40 m/s	Cond. temp.:	45.0 °C
Air inlet:	10,00 °C	Subcooled temp.:	8,00 °C
Air outlet:	-1,50 °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)
Speed:	1310 min-1	Air throw:	approx. 12 m⁽⁷⁾
Capacity(mech./el.):	0.10 kW/0.19 kW	Frost:	0,00 mm
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⁾
Surface:	51,00 m²	Fins:	Aluminum⁽⁹⁾
Tube volume:	10.6 l	Distr.press.drop:	1,50 bar
Fin spacing:	4,00 mm	Outlet connection:	42 * 1.80 mm
Dry weight:	66 kg⁽¹¹⁾	Inlet connection:	16 * 1.00 mm
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽¹⁰⁾
Distributions:	10	Passes:	6
Circuits:	1N	Connections in air direction:	right side

Dimensions: ⁽¹¹⁾

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



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"

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

53

Для камери № 3 - 4, обрав випарник GACV PX 040.1FF/3A-40.A-14MR.1H0M

Характеристика випарника:

Evaporator (dx)

GACV PX 040.1FF/3A-40.A-14MR.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.

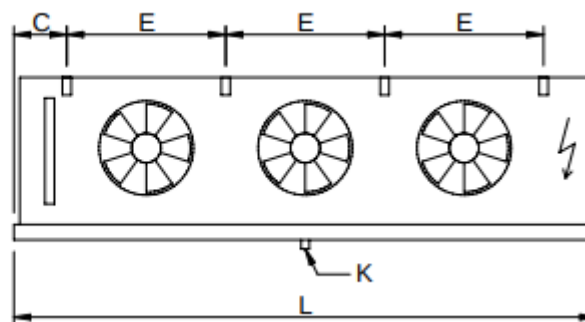
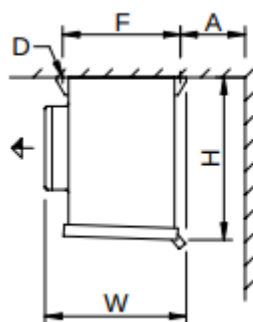
Capacity:	52,00 kW⁽¹⁾⁽²⁾	Refrigerant:	R290⁽³⁾⁽⁴⁾
Surface reserve:	13,10 %	Evaporation temp.:	-10,00 °C
Air flow:	8 760,00 m³/h	Superheating:	10,00 K
Air velocity:	2,40 m/s		
Air inlet:	10,00 °C	Cond. temp.:	45.0 °C
Air outlet:	-2,10 °C	Subcooled temp.:	8,00 °C
Air pressure:	1 013,00 mbar		
<hr/>			
Fans (AC):	3 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)
Speed:	1310 min-1	Air throw:	approx. 13 m⁽⁷⁾
Capacity(mech./el.):	0.10 kW/0.19 kW	Frost:	0,00 mm
Current:	0,85 A⁽⁵⁾		
ErP:	Compliant⁽⁸⁾		

Total el. power consumption: **0,62 kW** Energy efficiency class: **C**

Casing:	AlMg, Powder-coated RAL 9003	Tubes:	Copper⁽⁹⁾
Surface:	76,40 m²	Fins:	Aluminum⁽⁹⁾
Tube volume:	15.7 l	Distr.press.drop:	1,60 bar
Fin spacing:	4,00 mm	Outlet connection:	54 * 2.40 mm
Dry weight:	97 kg⁽¹¹⁾	Inlet connection:	22 * 1.00 mm
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽¹⁰⁾
Distributions:	15	Passes:	4
Circuits:	1N	Connections in air direction:	right side

Dimensions: ⁽¹¹⁾

Length:	2661 mm
Width:	666 mm
Height:	564 mm⁽¹¹⁾
No. suspensions:	8



L = 2661 mm
W = 666 mm
H = 564 mm
E = 680 mm
F = 573 mm
C = 324 mm
A = 400 mm
D = 14 mm
K = G1¼"

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

54

Для камери дефектів, обрав випарник GACV PX 031.1DF/2A-40.A-18U3.0CHM

Характеристика випарника:

Evaporator (dx)

GACV PX 031.1DF/2A-40.A-18U3.0CHM

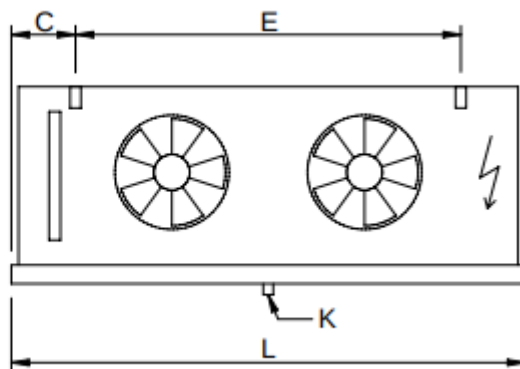
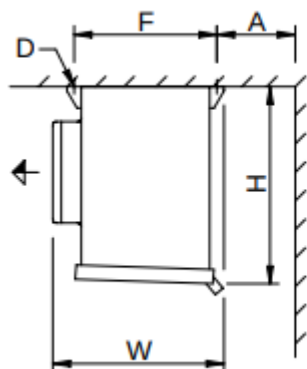


Attention: Possibility of frosting. Please check fin spacing. Attention: Risk of water carry-over during air defrost! Dangerous refrigerant according to DIN EN 378. Please observe the applicable regulations.

Capacity:	16,00 kW⁽¹⁾⁽²⁾	Refrigerant:	R290⁽³⁾⁽⁴⁾
Surface reserve:	-6,00 %	Evaporation temp.:	-10,00 °C
Air flow:	3 137,00 m³/h	Superheating:	10,00 K
Air velocity:	2,40 m/s		
Air inlet:	10,00 °C	Cond. temp.:	45.0 °C
Air outlet:	-0,40 °C	Subcooled temp.:	8,00 °C
Air pressure:	1 013,00 mbar		
<hr/>			
Fans (AC):	2 Piece(s) 1~230V 50Hz	Noise pressure level:	47,00 dB(A) in 3,00 m⁽⁶⁾
Data per motor (nominal data):		Noise power level:	69,00 dB(A)
Speed:	1350 min-1	Air throw:	approx. 9 m⁽⁷⁾
Capacity(mech./el.):	0.08 kW/0.09 kW	Frost:	0,00 mm
Current:	0,41 A⁽⁵⁾		
ErP:	Not relevant⁽⁸⁾		
<hr/>			
Total el. power consumption:	0,20 kW	Energy efficiency class:	D
<hr/>			
Casing:	AlMg, Powder-coated RAL 9003	Tubes:	Copper⁽⁹⁾
Surface:	18,40 m²	Fins:	Aluminum⁽⁹⁾
Tube volume:	3.8 l	Distr.press.drop:	1,80 bar
Fin spacing:	4,00 mm	Outlet connection:	28 * 1.50 mm
Dry weight:	36 kg⁽¹¹⁾	Inlet connection:	16 * 1.00 mm
Max. operating pressure:	32,00 bar	PED classification:	Category II, module A2⁽¹⁰⁾
Distributions:	4	Passes:	8
Circuits:	1N	Connections in air direction:	right side

Dimensions: ⁽¹¹⁾

Length:	1431 mm
Width:	586 mm
Height:	457 mm⁽¹¹⁾
No. suspensions:	4



L = 1431 mm
W = 586 mm
H = 457 mm
E = 920 mm
F = 464 mm
C = 269 mm
A = 300 mm
D = 11 mm
K = G1¼"

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

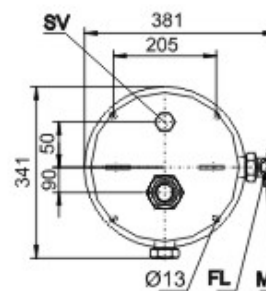
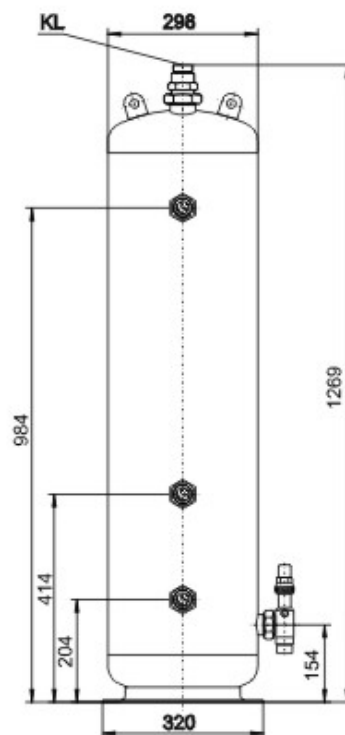
Лист

55

- Підбір ресиверів

Для камер № 1 – 4 підібрав ресивер FS732P

Compressor:	4FEP-28P
Recommendation:	FS732P
Selection	FS732P
Recommended operating point:	A
Selected operating point:	A
Receiver volume	73,0 dm ³
Max. refrigerant charge	32,9 kg
Receiver load	83,6 %
Receiver unit	--
lower fixing rails	--
upper fixing rails	--
upper fixing plate	--



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

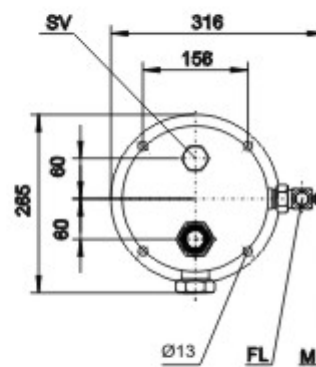
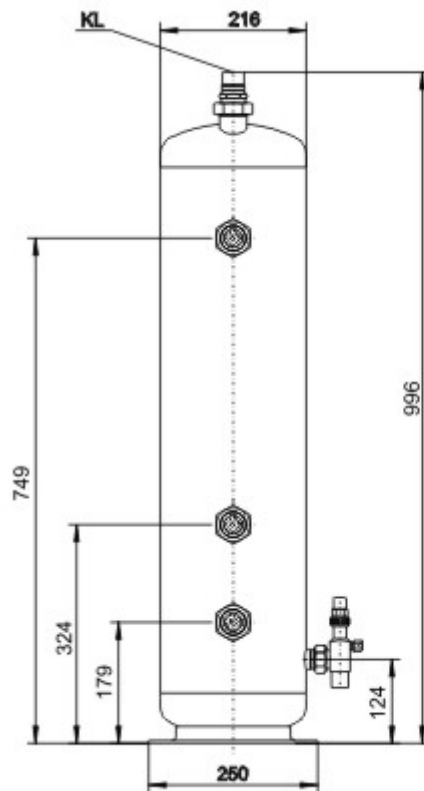
00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

56

Для камери дефектів підбрав ресивер FS302P

Compressor:	4TESP-9P
Recommendation:	FS302P
Selection	FS302P
Recommended operating point:	A
Selected operating point:	A
Receiver volume	30,0 dm ³
Max. refrigerant charge	13,50 kg
Receiver load	90,2 %
Receiver unit	--
lower fixing rails	--
upper fixing rails	--
upper fixing plate	--



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

57

13. Підбір додаткового обладнання для камер

Для камер № 1 – 4 та камери дефектів:

- Підбрав електромагнітний клапан «EVR 18 »

EVR v2 - електромагнітний клапан прямої дії або із сервоприводом.

Для рідинних ліній, ліній всмоктування та гарячого газу.

Використання з більшістю холодоагентів, включно із займистими холодоагентами, але за виключенням R744 (CO₂).

Характеристика електромагнітного клапана «EVR v2»

Тип	NS	Kv [м ³ /h]	DP_100 [bar]	DP_мін [bar]	Kv_розр [м ³ /h]	DP Перепад тиску [bar]	DT_насих. [K]
EVR 4 v2	10	0,7	0,030	0,030	0,7	0,039	0,1

Точка	Опис	Температура [°C]	Тиск (абс.) [bar]	Густина [kg/m ³]	Ентальпія [kJ/kg]	Ентропія [kJ/(kg·K)]
1	Всмоктування компресором	0,0	3,453	7,268	580,2	2,446
2	Нагнітання компресором (розрахункове)	73,6	15,34	28,38	682,5	2,53
2s	Точка роси на лінії конденсації	45,0	15,34	34,15	618,1	2,336
3s	Точка початку кипіння на лінії конденсації	45,0	15,34	458,4	321,8	1,405
3a	Вихід конденсатора	8,0	15,34	519,7	220,7	1,067
3	Включаючи додаткове переохолодження	8,0	15,34	519,7	220,7	1,067
4	Після розширювального клапана	-10,0	3,453	59,1	220,7	1,081
4s	Точка початку кипіння на лінії кипіння	-10,0	3,453	541,8	175,3	0,909
1s	Точка роси на лінії кипіння	-10,0	3,453	7,632	563,7	2,385
1a	Вихід випарника	0,0	3,453	7,268	580,2	2,446

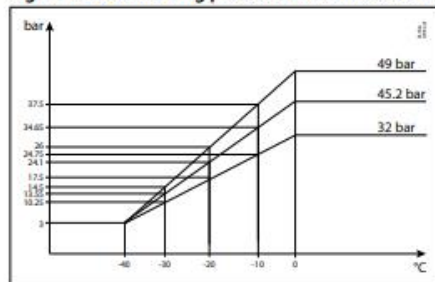
Technical data

Ambient temperature and enclosure for coil

See separate data sheet for solenoid and ATEX coils.

Max. working pressure

Figure 1: Max. working pressure in bar in relation to media temperature in °C.



⚠ WARNING:

Special note for EVR PED version: The EVR 2 - EVR 22 versions with solder connections and without manual stem can be applied to 49 bar MWP.

ℹ NOTE:

Excluded from this EVR 22 with connections 1 3/8 inch / 35 mm related to higher PED requirements.

Capacity

For K_v values refer to the tables in [Ordering](#).

The K_v value of the water flow in [m³/h] at a pressure drop across valve of 1 bar, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

See extended capacity tables on Coolselector*2.

Table 1: MOPD

Type	Opening differential pressure with standard coil Δp [bar]		
	Min.	Max. (= MOPD) liquid	
		AC coil [10 W]	DC coil [20 W]
EVR 2 NC	0.00	38	33
EVR 3 NC	0.00	38	18
EVR 4 NC	0.03	38	28
EVR 6 NC	0.03	38	28
EVR 6 NO	0.03	21	21
EVR 8 NC	0.03	38	28
EVR 10 NC	0.03	38	20
EVR 10 NO	0.03	21	21
EVR 15 NC	0.03	38	20
EVR 15 NO	0.03	21	21
EVR 18 NC	0.03	38	20
EVR 20 NC	0.03	38	20
EVR 20 NO	0.03	19	19
EVR 22 NC	0.03	38	20
EVR 22 NO	0.03	19	19
EVR 25 NC	0.2	38	17
EVR 32 NC	0.2	38	17
EVR 40 NC	0.2	38	17

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

59

Valve selection based on capacity calculation

As for extended capacity calculations and valve selection based on capacities and refrigerants, please refer to Coolselector®2. Rated and extended capacities are calculated with the Coolselector®2 calculation engine to ARI standards with the ASEREP equations based on laboratory measurements of selected valves.

Rated capacity [kW]

Table 2: Rated capacity [kW]

Type	R22/R407C	R134a	R404A/R507	R410A	R32	R290	R600a
Liquid							
EVR 2	3.02	2.79	2.04	2.96	4.23	3.36	3.38
EVR 3	5.43	5.02	3.68	5.32	7.61	6.05	6.09
EVR 4	13.68	12.66	9.26	13.41	19.17	15.23	15.33
EVR 6	17.90	16.56	12.12	17.55	25.09	19.93	20.07
EVR 8	21.32	19.73	14.44	20.90	29.88	23.74	23.90
EVR 10	37.62	34.80	25.47	36.88	52.71	41.88	42.17
EVR 15	57.93	53.60	39.23	56.79	81.18	64.49	64.94
EVR 18	75.84	70.16	51.36	74.35	106.26	84.43	85.01
EVR 20	120.29	111.29	81.46	117.93	168.56	133.92	134.85
EVR 22	137.19	126.92	92.90	134.49	192.23	152.73	153.79
EVR 25	149.23	138.06	101.06	146.30	-	-	-
EVR 32	254.97	235.89	172.66	249.96	-	-	-
EVR 40	368.74	341.15	249.71	361.49	-	-	-
Suction vapour							
EVR 2	0.33	0.24	0.29	0.42	0.54	0.41	0.23
EVR 3	0.60	0.44	0.52	0.75	0.96	0.73	0.41
EVR 4	1.51	1.10	1.32	1.90	2.43	1.85	1.03
EVR 6	1.98	1.44	1.72	2.48	3.18	2.42	1.35
EVR 8	2.35	1.71	2.05	2.96	3.78	2.88	1.60
EVR 10	4.15	3.02	3.62	5.22	6.67	5.09	2.83
EVR 15	6.40	4.65	5.57	8.03	10.28	7.83	4.36
EVR 18	8.37	6.09	7.30	10.52	13.45	10.26	5.70
EVR 20	13.28	9.66	11.57	16.68	21.34	16.27	9.04
EVR 22	15.15	11.02	13.20	19.02	24.34	18.55	10.31
EVR 25	16.33	11.79	14.25	20.58	-	-	-
EVR 32	27.90	20.14	24.35	35.16	-	-	-
EVR 40	40.35	29.12	35.21	50.85	-	-	-
Hot gas							
EVR 2	1.35	1.04	1.10	1.65	2.18	1.54	0.94
EVR 3	2.42	1.87	1.99	2.98	3.92	2.76	1.70
EVR 4	6.10	4.70	5.01	7.50	9.86	6.96	4.28
EVR 6	7.99	6.16	6.56	9.81	12.91	9.11	5.61
EVR 8	9.51	7.33	7.81	11.68	15.37	10.85	6.68
EVR 10	16.78	12.94	13.78	20.61	27.12	19.14	11.78
EVR 15	25.85	19.93	21.22	31.74	41.77	29.48	18.14
EVR 18	33.84	26.08	27.77	41.55	54.67	38.59	23.75
EVR 20	53.68	41.37	44.05	65.91	86.72	61.21	37.67
EVR 22	61.22	47.18	50.24	75.17	98.91	69.81	42.96
EVR 25	87.87	67.73	72.12	107.91	-	-	-
EVR 32	150.17	115.75	123.24	184.40	-	-	-
EVR 40	217.22	167.43	178.27	266.74	-	-	-

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

60

Solenoid valve, Type EVR 2 - EVR 40

Figure 4: EVR 10 Solder and flare connection

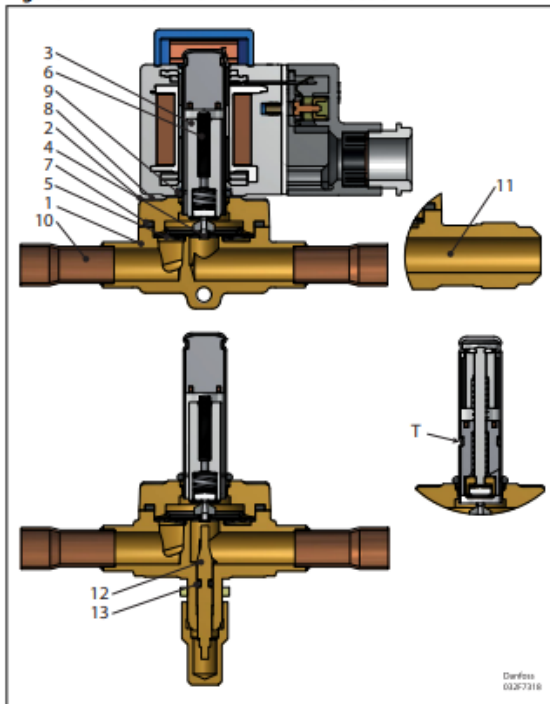


Figure 5: EVR 15 - EVR 18 Solder, flare, and flange

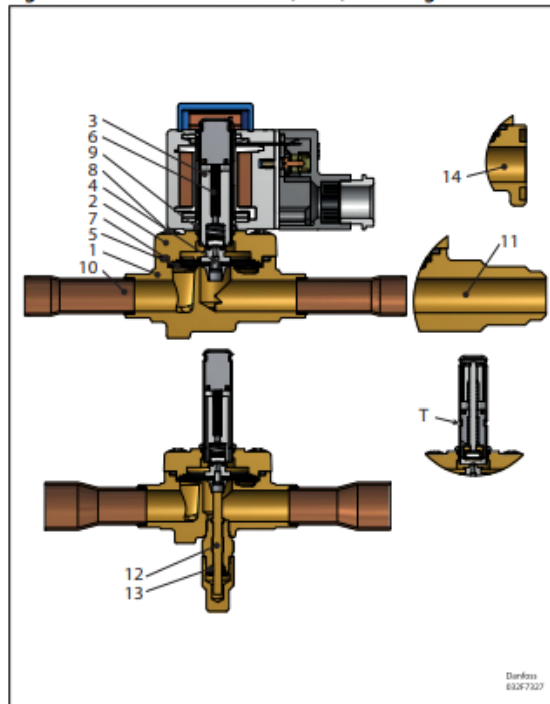


Table 4: Design and material for EVR 10, EVR 15, EVR 18

Pos. no.	Description	Material
1	Valve housing assembly	Brass
2	Cover	Stainless steel
3	Armature assembly	Stainless steel/PTFE
4	Diaphragm assembly	Stainless steel/PTFE
5	Support washer	Stainless steel
6	Armature spring	Stainless steel
7	Seal	Chloroprene rubber
8	Screws	Stainless steel
9	O-ring	EPDM rubber
10	Solder connection	Copper
11	Flare connection	Brass
12	Manual stem	Brass
13	O-ring	Chloroprene rubber
14	Flange connection	Brass
T	Normally Open (NO) tube design	

Dimensions and weights for EVR 15 - EVR 18 Solder connection

Figure 24: EVR and Cable coil

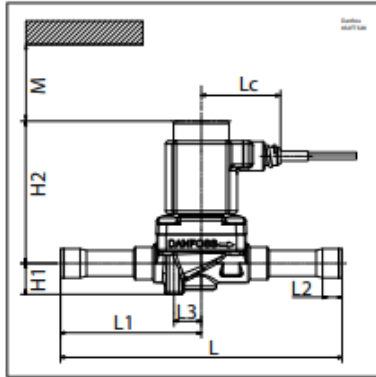


Figure 25: EVR and DIN plug coil

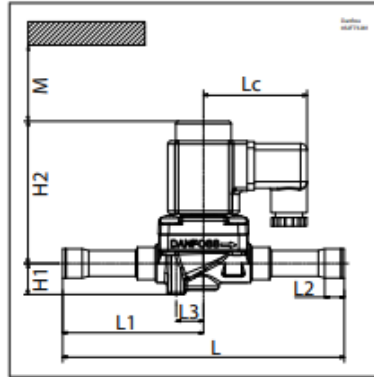


Figure 26: EVR and Terminal box coil

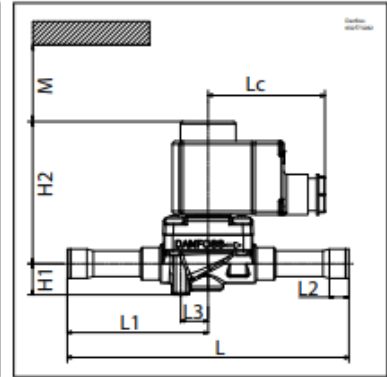


Figure 27: Manual stem

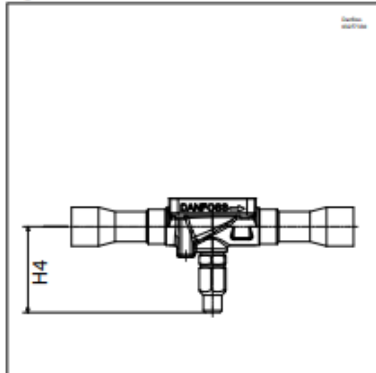


Figure 28: End view

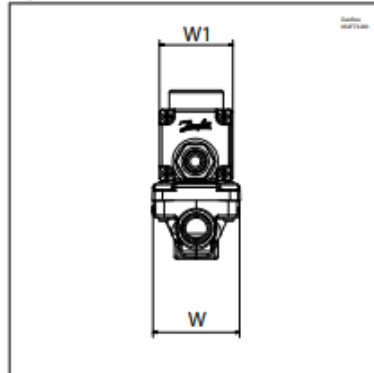


Table 10: Dimensions and weights for EVR 15 - EVR 18 Solder connection

Type	Connec-tion		Manual opera-tion	H1	H2	H4	M min.	L	L1	L2	L3	Lc	W	W1 max.	Net weight without coil ⁽¹⁾ [kg]
	[in]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
Valve body															
EVR 15	5/8	16	Yes	19	89	54	65	174	87	12	17	-	56	-	0.7
	5/8	16	No	19	89	-	65	174	87	12	17	-	56	-	0.7
	3/8	22	No	19	89	-	65	174	87	17	17	-	56	-	0.7
EVR 18	3/8	22	Yes	19	89	54	65	179	89.5	17	17	-	56	-	0.7
Coil															
Cable coil												49	-	46	-
DIN plug coil												64	-	47	-
Terminal box coil 10 W												72	-	47	-
Terminal box coil 12 / 20 W												80	-	68	-

⁽¹⁾ Net weight of coil for 10 W is approx. 0.3 kg and for 12 and 20 W is approx. 0.5 kg

Ordering

Ordering EVR solder connection, Normally Closed (NC) - separate valve bodies

Figure 79: EVR 2 / EVR 3 Figure 80: EVR 4 / EVR 6 / EVR 8 Figure 81: EVR 10 Figure 82: EVR 15 / EVR 18 / EVR 20 / EVR 22



Figure 83: EVR 25

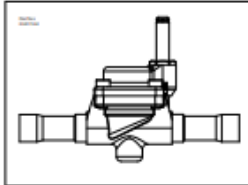


Figure 84: EVR 32 / EVR 40

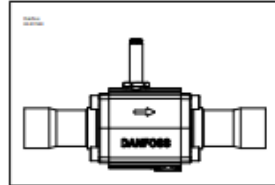


Table 21: Ordering EVR solder connection, Normally Closed (NC) - separate valve bodies

Type	Coil voltage	Connection size		Manual operation	K _v value [m ³ /h]	Code no.
		[in]	[mm]			
EVR 2	AC / DC	1/4	–	No	0.15	032F1201
	AC / DC	1/4	–	No	0.15	032F7100
	AC / DC	–	6	No	0.15	032F1202
EVR 3	AC / DC	1/4	–	No	0.26	032F1206
	AC / DC	3/8	–	No	0.26	032F1204
	AC / DC	–	6	No	0.26	032F1207
EVR 4	AC / DC	–	10	No	0.26	032F1208
	AC / DC	3/8	–	No	0.7	032L7110
	AC / DC	3/8	–	No	1.0	032L1212
EVR 6	AC / DC	3/8	–	Yes	0.87	032L7116
	AC / DC	–	10	No	1.0	032L1213
	AC / DC	–	12	No	1.0	032L1236
	AC / DC	1/2	–	No	1.0	032L1209
	AC / DC	1/2	–	Yes	0.87	032L7144
	AC / DC	5/8	–	No	1.0	032L7117
EVR 8	AC / DC	1/2	–	No	1.15	032L7121
	AC / DC	1/2	–	Yes	1.09	032L7148
	AC / DC	5/8	–	No	1.15	032L7122
EVR 10	AC / DC	3/8	–	No	1.56	032L7125
	AC / DC	–	12	No	2.2	032L1218
	AC / DC	1/2	–	No	2.2	032L1217
	AC / DC	1/2	–	Yes	2.2	032L1188
	AC / DC	5/8	16	No	2.2	032L1214
	AC / DC	5/8	–	Yes	2.2	032L7149
EVR 15	AC / DC	5/8	16	No	3.3	032L1228
	AC / DC	5/8	16	Yes	3.3	032L1227
EVR 18	AC / DC	7/8	22	No	3.3	032L1225
	AC / DC	7/8	–	Yes	3.9	032L1004
EVR 20	AC / DC	7/8	–	No	6.0	032L1240
	AC / DC	7/8	–	Yes	6.0	032L1254
	AC / DC	1 1/8	–	No	6.0	032L1244
	AC / DC	–	28	No	6.0	032L1245

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

63

- Підібрав зворотний клапан «NRV 12»

EVR v2 - електромагнітний клапан прямої дії або із сервоприводом.

Для рідинних ліній, ліній всмоктування та гарячого газу.

Використання з більшістю холодоагентів, включно із займистими холодоагентами, але за виключенням R744 (CO₂).

- Характеристика зворотнього клапана «NRV 12»

Тип	NS	Kv [м ³ /h]	DP_100 [bar]	DP_мін [bar]	Kv_розр [м ³ /h]	DP Перепад тиску [bar]	DT_насих. [K]
NRV 12 v2	12	2,5	0,040	0,017	2,5	0,813	2,8



Check valve type NRVA can be used in liquid, suction and hot gas lines in refrigeration and air conditioning plant with ammonia.

NRVA can also be used in refrigerating systems with fluorinated refrigerants.

When the NRVA is used in liquid lines where cold, thick oil or impurities may be present, it is recommended that the standard spring be replaced by a special spring. See ordering table.

Features:

- Ensures correct direction of flow
- Valve housing made of steel
- Available for 40 bar / 580 psig working pressure
- Large range of flanges with connection dimensions in accordance with standards: DIN, ANSI, SOC, SA and FPT
- Fitted with damping piston that makes the valves suitable for installation in lines where pulsation can occur, e.g. in the discharge line from the compressor
- Classification: DNV, CRN, BV, EAC etc. To get an updated list of certification on the products please contact your local Danfoss Sales Company.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

64

Check valve, Type NRVA

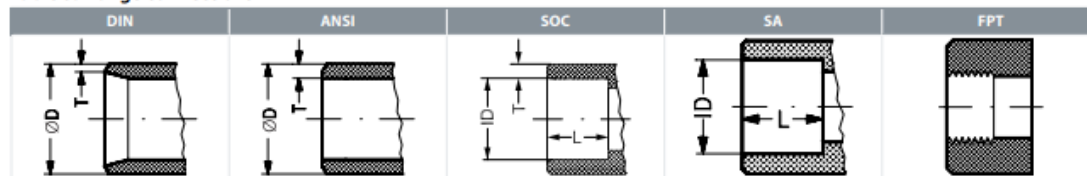
- Welding, DIN (2448)
- Welding, ANSI (B 36.10)
- Welding socket, ANSI (B 16.11)
- Solder connection, DIN (2856)
- Solder connection, ANSI (B 16.22)
- FPT internal thread, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

Flange connections

Danfoss flange sets excluding gaskets, bolts and nuts, are specially made for the Danfoss product range and must only be used for the purpose described.

Select the valve based on capacity and then select the size of flanges most suitable for the application, which can be mounted on the valve.

Table 3: Flange connections



Dimensions and weights

Figure 2: Dimensions and weights

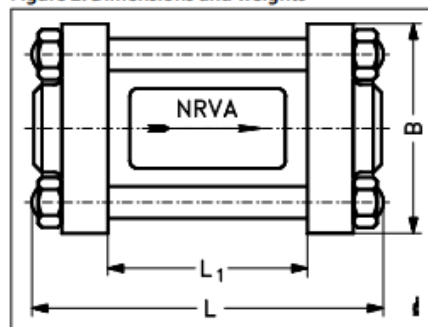


Table 4: Dimensions and weights

Type		L	L ₁ ⁽¹⁾	B	Weight
NRVA 15 - 20	mm	115	50	80	1.4 kg
	in.	4.53	1.97	3.15	3.09 lb
NRVA 25 - 32	mm	138	74	∅ 83	3.0 kg
	in.	5.43	2.91	∅ 3.27	6.61 lb
NRVA 40 - 50	mm	172	94.5	∅ 103	5.0 kg
	in.	6.77	3.72	∅ 4.05	11.02 lb
NRVA 65	mm	226	124	∅ 185	13.0 kg
	in.	8.9	4.88	∅ 7.28	28.66 lb

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Ordering
Ordering Flange connections

Table 5: Butt welding DIN (2448)

For use with valve housing size	Size mm	Size in.	ØD mm	T mm	ØD in.	T in.	Flange type	Code no.
NRVA 15/20	10	3/8	18	2	0.71	0.079	1.3	027N1112
NRVA 15/20	15	1/2	22	2.5	0.866	0.098	1.3	027N1115
NRVA 15/20	20	3/4	26.9	2.3	1.059	0.091	1.3	027N1120
NRVA 25/32	25	1	33.7	2.6	1.327	0.103	4	027N1026
NRVA 25/32	32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102	4	027N1033
NRVA 40/50	40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103	6	027N1042
NRVA 40/50	50	2	60.3	2.9	2.37	0.11	6	027N1051
NRVA 65	65	2 1/2	76.1	2.9	3	0.11	8	027N1055

Table 6: Butt welding ANSI B 36.10

For use with valve housing size	Size mm	Size in.	ØD mm	T mm	ØD in.	T in.	Flange type	Code no.
NRVA 15/20	10	3/8	17.2	3.2	0.677	0.126	1.3	027N2020
NRVA 15/20	15	1/2	21.3	3.7	0.839	0.146	1.3	027N2021
NRVA 15/20	20	3/4	26.9	4	1.059	0.158	1.3	027N2022
NRVA 25/32	25	1	33.7	4.6	1.327	0.181	4	027N2023
NRVA 25/32	32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193	4	027N2024
NRVA 40/50	40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201	6	027N2025
NRVA 40/50	50	2	60.3	3.9	2.37	0.15	6	027N2026
NRVA 65	65	2 1/2	73	5.2	3	0.2	8	027N2027

Table 7: Socket welding ANSI (B 16.11)

For use with valve housing size	Size mm	Size in.	ID mm	T mm	ID in.	T in.	L mm	L in.	Flange type	Code no.
NRVA 15/20	10	3/8	17.8	4.1	0.701	0.161	10	0.394	1.3	027N2010
NRVA 15/20	15	1/2	22	4.8	0.866	0.189	10	0.394	1.3	027N2011
NRVA 25/32	20	3/4	27.4	5	1.079	0.197	13	0.512	4	027N2012
NRVA 25/32	25	1	34.1	5.8	1.343	0.228	13	0.512	4	027N2013
NRVA 25/32	32	1 1/4	42.9	6	1.689	0.236	13	0.512	4	027N2016
NRVA 40/50	40	1 1/2	49	6.5	1.929	0.254	13	0.512	6	027N2015

Table 8: Soldering DIN (2856)

For use with valve housing size	Size mm	ID mm	L mm	Flange type	Code no.
NRVA 15/20	16	16.07	15	1.3	027L1116
NRVA 15/20	22	22.08	22	1.3	027L1122
NRVA 25/32	35	35.07	25	4	027L2335
NRVA 40/50	54	54.09	33	4	027L2554

Table 9: Soldering (ANSI B 16.22)

For use with valve housing size	Size in.	ID in.	L in.	Flange type	Code no.
NRVA 15/20	5/8	0.628	0.807	1.3	027L1117
NRVA 15/20	7/8	0.878	0.866	1.3	027L1123
NRVA 25/32	1 3/8	1.375	0.984	4	027L2335
NRVA 40/50	2 1/8	2.125	1.3	4	027L2554

Ordering complete Valves

Figure 3: Complete valves

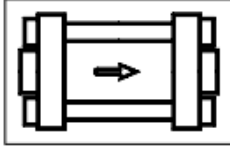


Table 11: Complete valves incl. DIN 2448 flange:

Type	Weld flange connection in.	Code no.		Δp ⁽¹⁾				k_v value ⁽²⁾ m ³ /h	C_v value ⁽³⁾ gal/min
		Valve	Spec. spring ⁽⁴⁾	With standard spring		With spec. spring ⁽⁴⁾			
				bar	psig	bar	psig		
NRVA 15	1/2	020-2000	020-2307	0.12	1.7	0.3	4.4	5	6
NRVA 20	3/4	020-2001	020-2307	0.12	1.7	0.3	4.4	6	7
NRVA 25	1	020-2002	020-2317	0.12	1.7	0.3	4.4	19	22
NRVA 32	1 1/4	020-2003	020-2317	0.12	1.7	0.3	4.4	20	23
NRVA 40	1 1/2	020-2004	020-2327	0.07	1	0.4	5.8	44	51
NRVA 50	2	020-2005	020-2327	0.07	1	0.4	5.8	44	51
NRVA 65	2 1/2	020-2006	020-2337	0.07	1	0.4	5.8	75	87

⁽¹⁾ Δp = the minimum pressure differential at which the valve is completely open

⁽²⁾ The k_v value is the flow of water in m³/h at a pressure drop across valve of 1 bar, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

⁽³⁾ The C_v value is the flow of water in gal/min at a pressure drop across valve of 1 psig, $\rho = 10 \text{ lbs/gal}$.

⁽⁴⁾ A special type spring can be supplied to replace the standard valve spring

Figure 4: Valve body without flanges

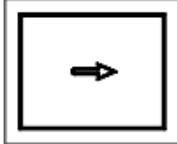


Table 12: Valve body without flanges

Type	Code no.
NRVA 15	020-2020
NRVA 20	020-2020
NRVA 25	020-2022
NRVA 32	020-2022
NRVA 40	020-2024
NRVA 50	020-2024
NRVA 65	020-2026

Figure 5: Staybolts and gaskets



Table 13: Staybolts and gaskets

Type	Dimensions	Code no.
NRVA 15 / 20	M 12 x 115 mm	006-1107
NRVA 25 / 32	M 12 x 148 mm	006-1135
NRVA 40 / 50	M 12 x 167 mm	006-1137
NRVA 65	M 16 x 200 mm	006-1138

- Підібрав ручний розширювальний клапан «REG 15-A angle»

REG-SA (тип конусу А) спроектований для використання на розширювальних лініях. Усі клапани REG у замкненому положенні працюють як звичайні запірні клапани. Клапани REG можуть використовуватися з аміаком, фторвмісними холодоагентами і CO₂. Клапани REG мають прямі безпосередні з'єднання.

Тип	NS	Макс. продуктивність [kW]	Мін. продуктивність [kW]	Навантаження [%]	DP Перепад тиску [bar]	Ступінь відкриття [%]
REG 15-A angle	15	195,6	7,754	68	9,589	78



Data Sheet

Hand operated regulating valve Type **REG-SA** and **REG-SB 10-65**

Assures favorable flow characteristics and accurate linear characteristics



REG-SA and REG-SB are angleway and straightway hand operated regulating valves, which act as normal shut-off valves in closed position.

The valves are available in two different versions – REG-SA and REG-SB designed for regulation purposes in liquid and expansion lines.

The valves are designed to meet the strict quality requirements on refrigerating installations specified by the international classification societies and are carefully designed to present favourable flow conditions and accurate linear characteristics.

REG-SA and REG-SB are equipped with vented cap and internal backseating enables replacement of the spindle seal whilst the valve is active, i.e. under pressure.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

69

Material specification

Figure 22: REG-SA and REG-SB 10 - 65

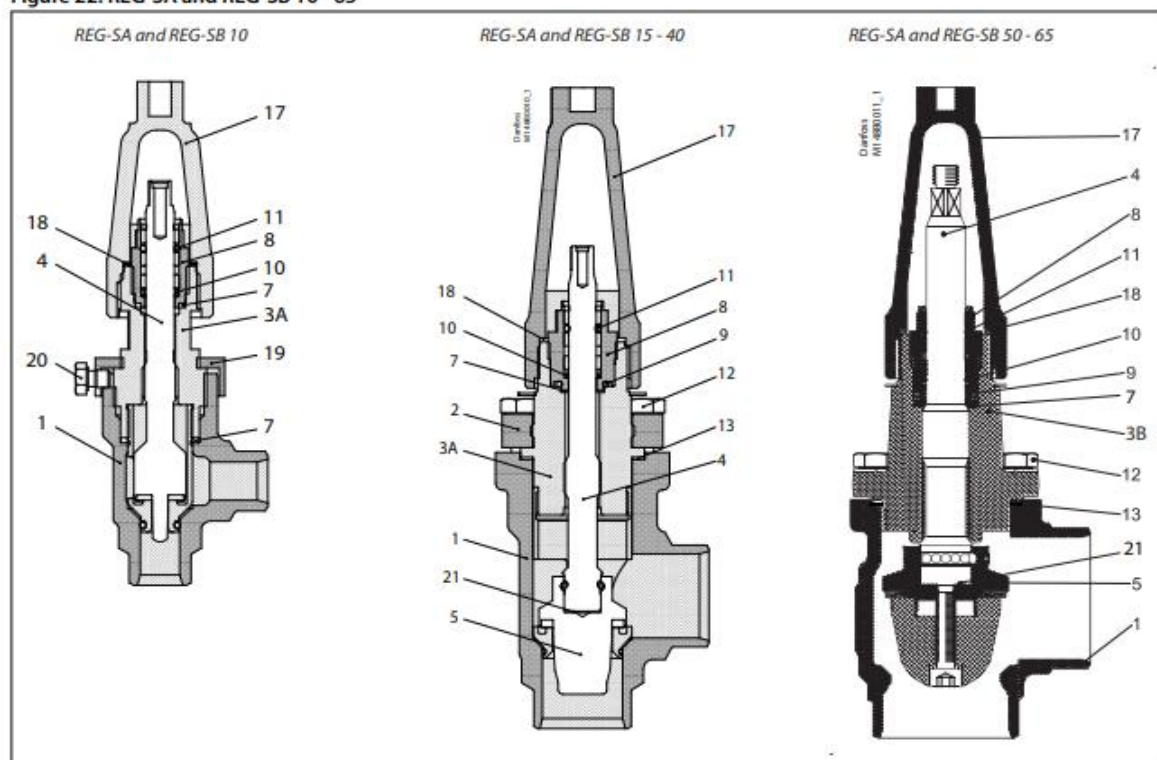


Table 8: Material and part list

No.	Part	Material	EN	ISO	ASTM
1	Housing	Steel	G20Mn5QT, 10213-3 P285QH+QT, 10222-4		LCC, A352 LF2, A350
2	DN 15 - 40 (½ - 1½ in.) - Bonnet, Flange	Steel	P275 NL EN10028-3		A A662
3A	DN 10 - 40 (¾ - 1½ in.) - Bonnet, Insert	Steel	115Mn30 10087	Type 2, R 683-9	1213 SAE J403
3B	DN 50 - 65 (2 - 2½ in.) - Bonnet, Flange	Steel	P285QH+QT 10222-4		LF2 A350
4	Spindle DN 10 - 65 (¼ - 2½ in.)	Stainless steel	X8CrNiS 18-9, 17440	Type 17, 683/13	AISI 303
5	Cone	Steel			
7	Packing washer	Aluminium			
8	Packing gland	Stainless Steel	X8CrNiS 18-9, 10088	Type 17, 683/13	AISI 303
9	O-ring	Cloroprene (Neoprene)			
10	Spring loaded Teflon ring	PTFE			
11	O-ring	Cloroprene (Neoprene)			
12	Bolts	Stainless steel	A2-70	A2-70	Type 308
13	Gasket	Fiber, non asbestos			
14	Bottom insert	Steel			
17	Seal cap	Aluminium			
18	Gasket f. seal cap	Nylon			
19	Locking nut	Steel			
20	Screw	Steel			
21	Disk spring	Steel			

Figure 23: REG-SA and REG-SB 10 - 65 in angleway version

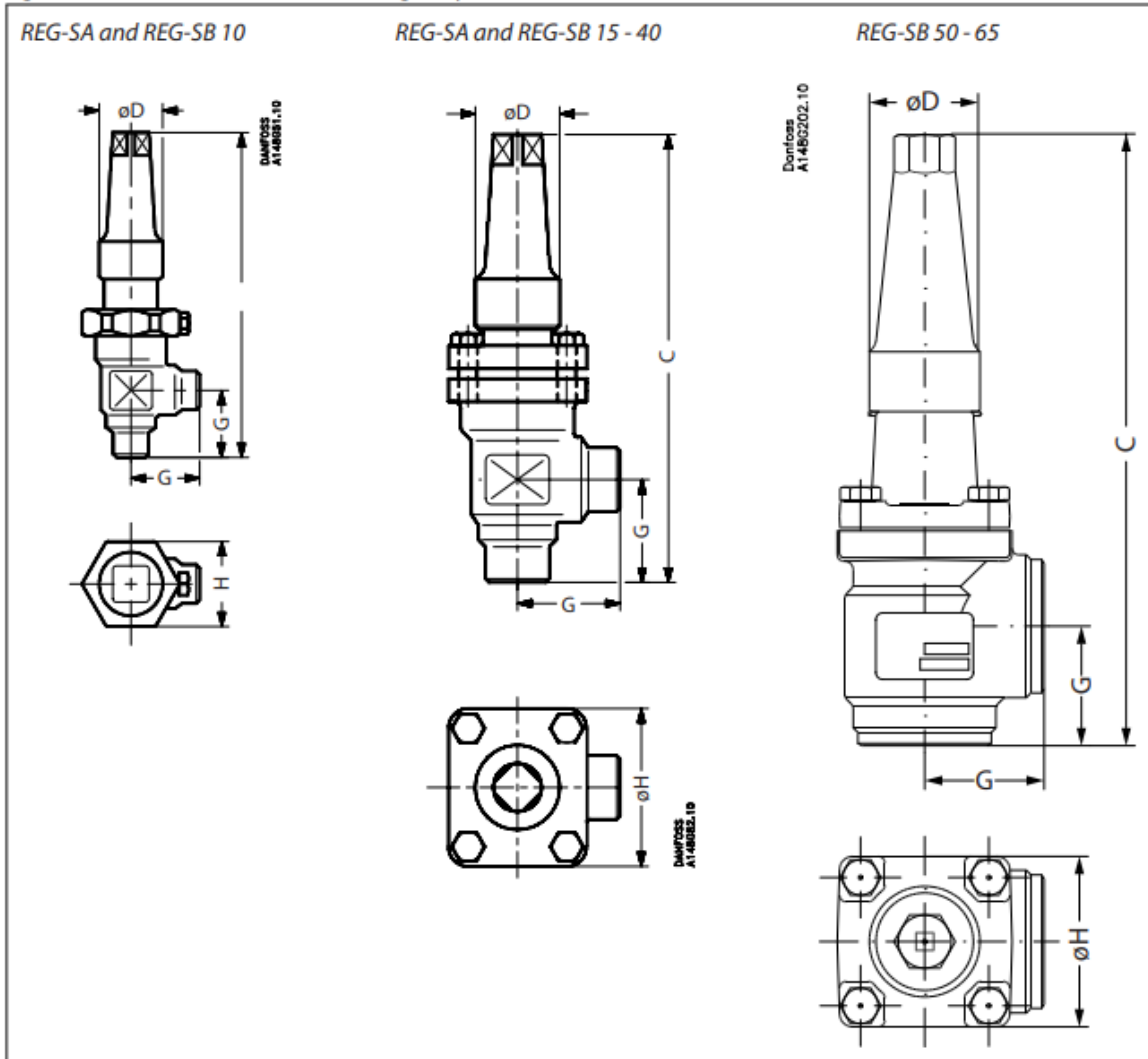


Table 9: REG-SA and REG-SB 10 - 65 in angleway version

Valve size		C	G	ØD	ØH	Weight
REG-SA/SB 10	mm	139	30	30	36	0.8 kg
REG-SA/SB (¾)	in.	5.47	1.18	1.18	1.42	1.8 lb
REG-SA/SB 15-20	mm	182	45	38	60	1.4 kg
REG-SA/SB (½-¾)	in.	7.17	1.77	1.50	2.36	3.1 lb
REG-SA/SB 25-40	mm	237	55	50	70	2.4 kg
REG-SA/SB (1-1½)	in.	9.33	2.17	1.97	2.76	5.3 lb
REG-SB 50	mm	315	60	50	77	3.2 kg
REG-SB (2 in.)	in.	12.4	2.36	1.97	3.03	7.1 lb
REG-SB 65	mm	335	70	50	90	4.8 kg
REG-SB (2½ in.)	in.	13.19	2.76	1.97	3.54	10.6 lb
REG-SA/SB 32 SOC	mm	275	62	50	70	2.9 kg
REG-SA/SB (1¼ in.) SOC	in.	10.83	2.44	1.97	2.76	6.4 lb
REG-SA/SB 40 SOC	mm	275	62	50	70	2.9 kg
REG-SA/SB (1½ in.) SOC	in.	10.83	2.44	1.97	2.76	6.4 lb
REG-SB 50 SOC	mm	320	65	50	77	4.1 kg
REG-SB (2 in.) SOC	in.	12.60	2.56	1.97	3.03	9.0 lb

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

71

Ordering REG-SA/SB from the parts programme

Figure 25: Example (select from table 31: SVL valve housings w/different connections and table 32: REG complete top part including gaskets and bolts)

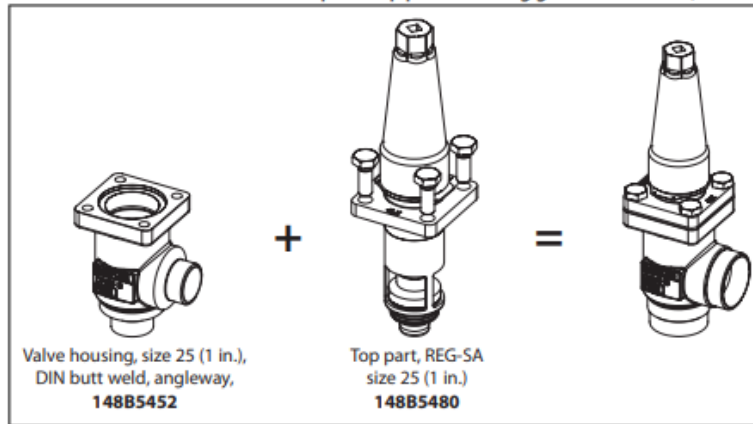


Figure 26: DN 10 mm (3/8 in.)

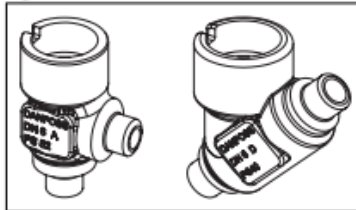


Figure 27: DN 15-65 mm (1/2 - 2 1/2 in.)

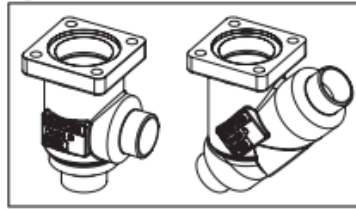
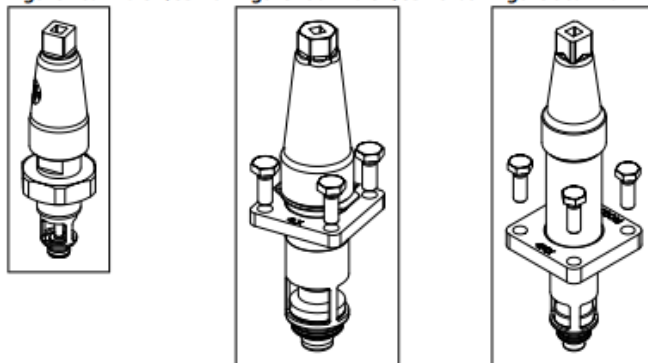


Table 31: SVL valve housings w/different connections

Sizes [DN]		Valve Housing SVL											
		DIN-Butt weld		ANSI-Butt weld		GOST-Butt-weld		SOC		FPT		T	
mm	in.	ANG	STR	ANG	STR	ANG	STR	ANG	STR	ANG	STR	ANG	
10	3/8	148B5122	148B5123	148B5124	148B5125	148B5134	148B5135						
15	1/2	148B5252	148B5253	148B5254	148B5255	148B5391	148B5392	148B5256	148B5257	148B5258	148B5259		
20	3/4	148B5352	148B5353	148B5354	148B5355	148B5393	148B5394	148B5356	148B5357	148B5358	148B5359		
25	1	148B5452	148B5453	148B5454	148B5455	148B5498	148B5499	148B5456	148B5457	148B5458	148B5459		
32	1 1/4	148B5576	148B5577	148B5578	148B5579	148B5593	148B5594	148B5580	148B5581	148B5582	148B5583		
40	1 1/2	148B5652	148B5653	148B5654	148B5655	148B5681	148B5682	148B5656	148B5657				
50	2	148B5741	148B5742	148B5743	148B5744	148B5759	148B5760	148B5745	148B5746				
65	2 1/2	148B5816	148B5817	148B5818	148B5819	148B5816	148B5817	148B5816	148B5817				

Figure 28: REG-SA/SB 10 Figure 29: REG-SA/SB 15-65 Figure 30: REG-LA/LB 15-40



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Figure 24: REG-SA and REG-SB 10 - 65 in straightway version

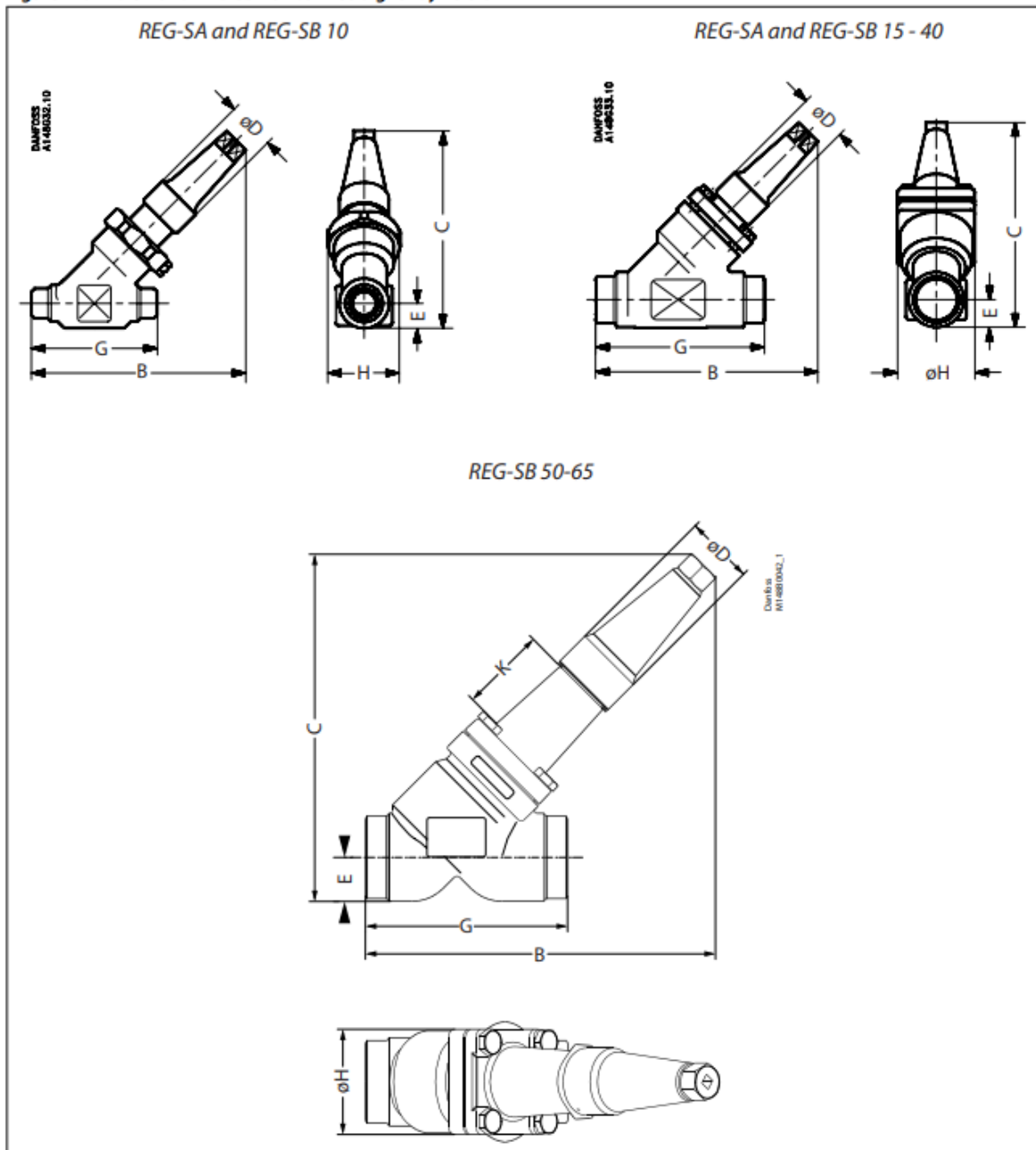


Table 10: REG-SA and REG-SB 10 - 65 in straightway version

Valve size		C	B	E	G	ØD	ØH	Weight
REG-SA/SB 10	mm	110	120	13	70	30	36	0.8 kg
REG-SA/SB (¾)	in.	4.33	4.72	0.51	2.76	1.18	1.42	1.8 lb
REG-SA/SB 15-20	mm	145	155	20	120	38	60	2.0 kg
REG-SA/SB (½-¾)	in.	5.71	6.10	0.79	4.72	1.50	2.36	4.4 lb
REG-SA/SB 25-40	mm	200	215	26	155	50	70	3.0 kg
REG-SA/SB (1-1½)	in.	7.87	8.46	1.02	6.10	1.97	2.76	6.6 lb
REG-SB 50	mm	257	250	32	148	50	77	4.2 kg

- Підібрав фільтр-осушувач «DCL 033»

DCL - герметичний фільтр-осушувач для поглинання вологи та кислоти.


Для ГФВ (HFC), вуглеводних ВВ (HC), ГФО (HFO) та ГХФВ (HCFC) холодоагентів.

Не рекомендовано, якщо використовується мастило POE або PAG з присадками.

80 % молекулярне сито

20 % активований оксид алюмінію.

Характеристика фільтр-осушувача «DCL 033»



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.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

74

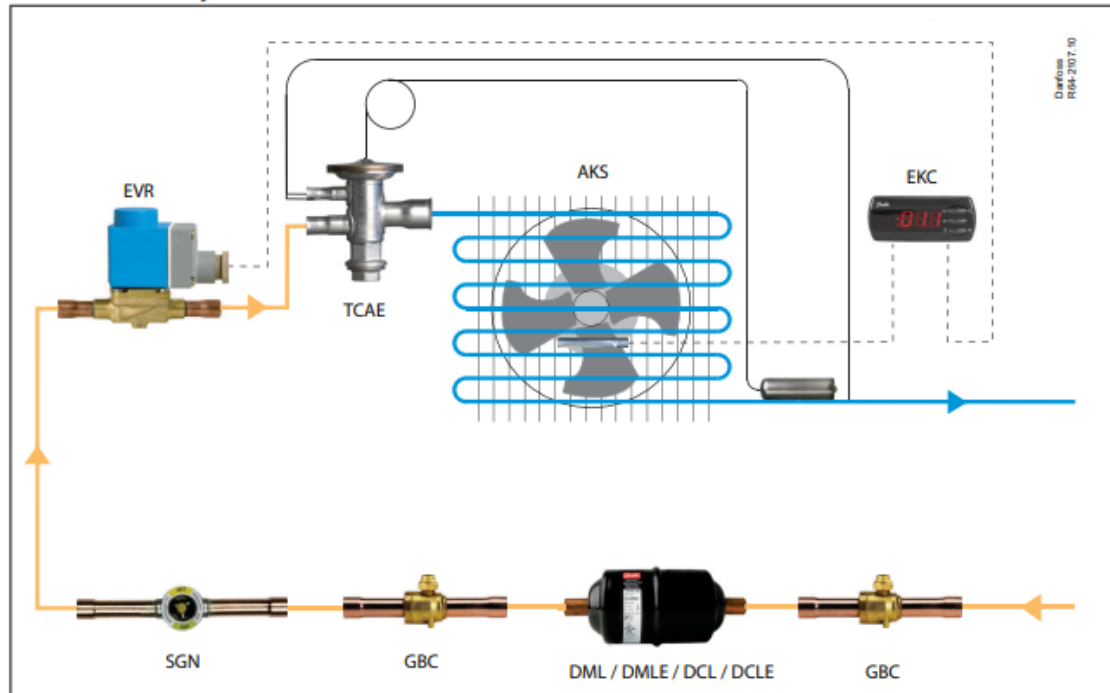
Застосування

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

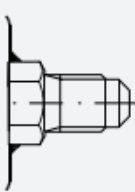
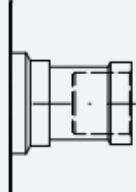
Рекомендовано використовувати з R23, R32, R134a, R290, R404A, R407C, R407f, R410A, R444B, R448A, R449A, R450A, R452A, R600, R600a, R1234yf а також R1234ze холодоагентами.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

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 [см ²]	Об'єм суцільної серцевини [см ³]	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 [см ²]	Об'єм суцільної серцевини [см ³]	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

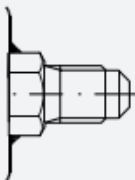
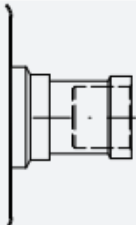
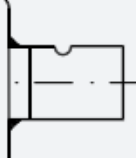
Таблиця 4: Ємність кислоти DCL

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

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 [см ²]	Об'єм суцільної серцевини [см ³]	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

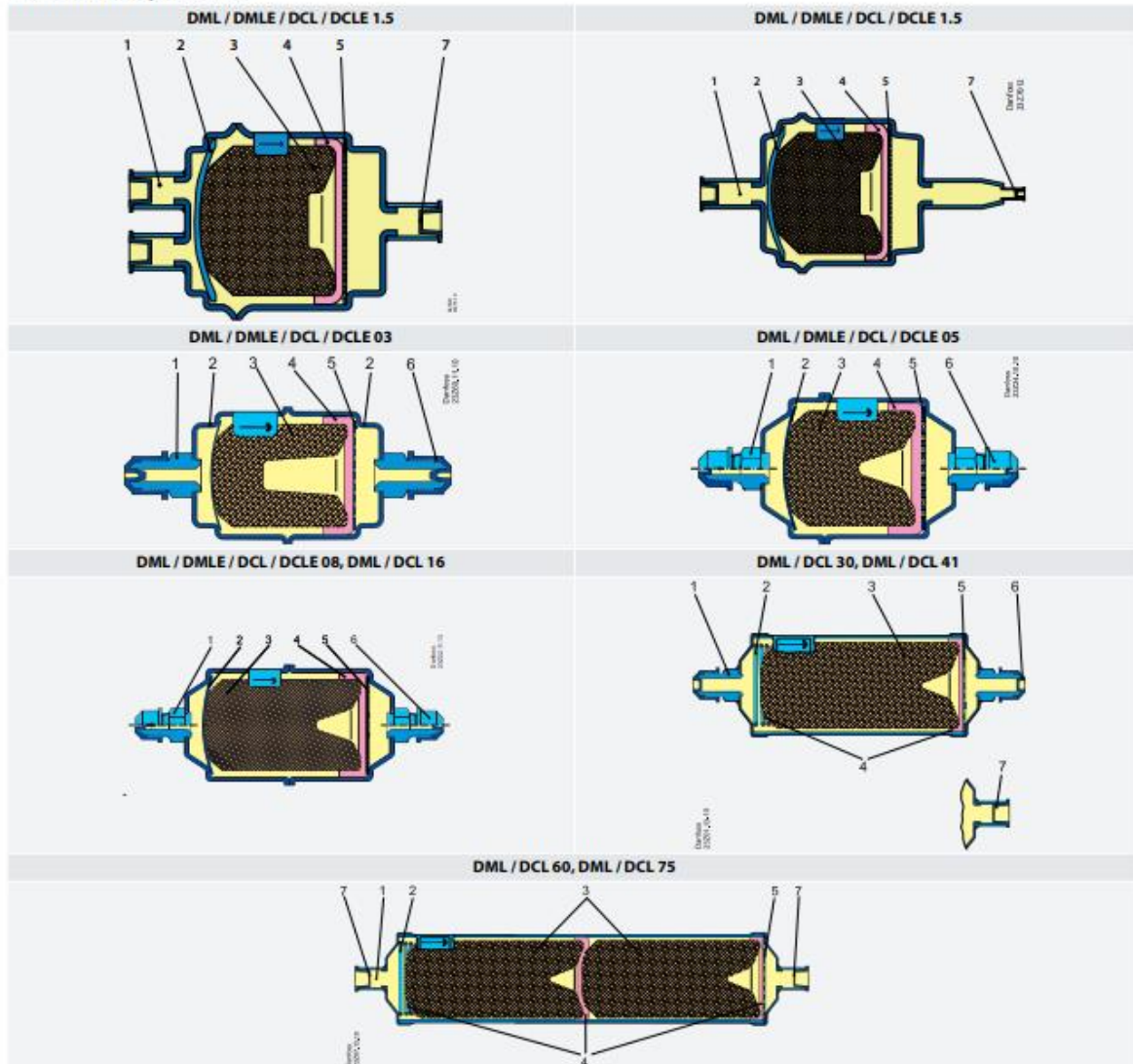
Фільтр	Поверхня суцільної серцевини [см ²]	Об'єм суцільної серцевини [см ³]	Об'єм фільтра-осушувача (об'єм корпусу)[л]	Об'єм фільтра-осушувача (ефективний об'єм)[л]
DMLE / DCLE 1.5	46	16	0.05	0.034
DMLE / DCLE 03	82	29	0.08	0.051
DMLE / DCLE 05	95	35	0.12	0.085
DMLE / DCLE 08	131	56	0.17	0.114

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

Креслення

Таблиця 10: Креслення



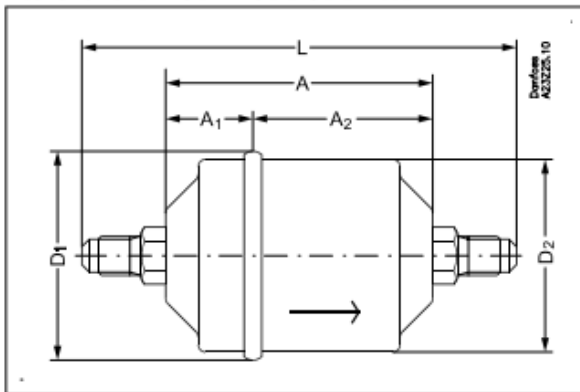
1	Вхідний отвір	5	Перфорована пластина
2	Пружина	6	Заглушка, з'єднання під розвальцьовку
3	Суцільна серцевина	7	Заглушка, з'єднання під пайку
4	Поліестеровий мат		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Тип	A	A1	A2	L	D1	D2	Вага нетто
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]
DML / DMLE / DCL / DCLE 032	66	33	33	110	46	43	0.17
DML / DMLE / DCL / DCLE 033	66	33	33	123	46	43	0.19

Малюнок 3: DML / DMLE / DCL / DCLE 053



Danfoss

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

Замовлення

Тип DCL під розвальцьовку

Малюнок 17: DCL під розвальцьовку



Таблиця 23: DCL під розвальцьовку

Тип	Розмір приєднання		Мультиупаковка		Промислова упаковка тільки для OEM	
	[дюйм]	[мм]	Код	Кількість	Код	Кількість
DCL 032	1/4	6	023Z5000 ⁽¹⁾ (²⁾	32	–	–
DCL 032	1/4	6	023Z5075 ⁽²⁾	32	–	–
DCL 033	3/8	10	023Z5001 ⁽¹⁾ (²⁾	32	–	–
DCL 033	3/8	10	023Z5089 ⁽²⁾	32	–	–
DCL 052	1/4	6	023Z5002 ⁽²⁾	24	023Z8002 ⁽²⁾	16
DCL 053	3/8	10	023Z5003 ⁽²⁾	24	023Z8003 ⁽²⁾	16
DCL 082	1/4	6	023Z5004 ⁽²⁾	24	023Z8004 ⁽²⁾	16
DCL 083	3/8	10	023Z5005 ⁽²⁾	24	023Z8005 ⁽²⁾	16
DCL 084	1/2	12	023Z5006 ⁽²⁾	24	–	–
DCL 162	1/4	6	023Z5007 ⁽²⁾	12	023Z8007 ⁽²⁾	12
DCL 163	3/8	10	023Z5008 ⁽²⁾	12	023Z8008 ⁽²⁾	12
DCL 164	1/2	12	023Z5009 ⁽²⁾	12	023Z8009 ⁽²⁾	12
DCL 165	5/8	16	023Z5010 ⁽²⁾	12	023Z8010 ⁽²⁾	12
DCL 166	3/4	19	023Z5011 ⁽²⁾	12	–	–
DCL 303	3/8	10	023Z0012	8	–	–
DCL 304	1/2	12	023Z0013	8	023Z3013	8
DCL 305	5/8	16	023Z0014	8	023Z3014	8
DCL 306	3/4	19	023Z0156	8	–	–
DCL 414	1/2	12	023Z0102	8	–	–
DCL 415	5/8	16	023Z0103	8	–	–

⁽¹⁾ Дротова сітка на виході фільтра-осушувача

⁽²⁾ Також доступний під кодом 023ZXXXX91

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

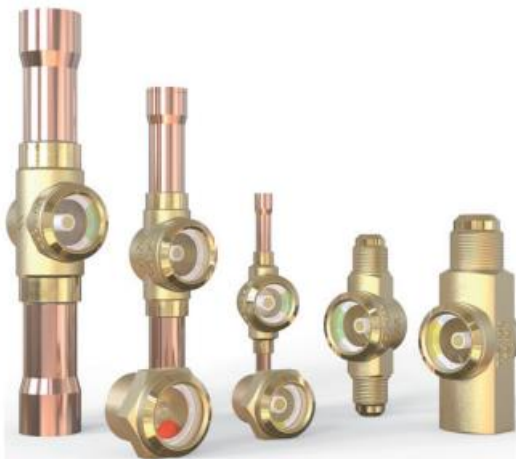
79

- Підбір оглядового скла «SGP 12s»

SG - оглядове скло з індикатором вологості або без нього. Для використання з ГФВ (HFC), ГХФВ (HCFC), вуглеводними ВВ (HC) холодоагентами.

Має паяні з'єднання, з'єднання під розвальцьовування та з торцевим ущільненням.

Характеристика оглядового скла «SGP 12s»



Оглядіві 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

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

80

Галузі застосування

Оглядіві стекла Danfoss типу SG/SGP:

- Можна встановлювати на рідинній лінії між фільтром-осушувачем та розширювальним клапаном з метою контролю за станом холодоагенту (рідина / газ) та вмістом води в холодоагенті (моделі з індикатором вологості).
- Можна встановлювати на лінії повернення мастила з відділювача мастила з метою контролю наявності потоку мастила (моделі без індикатора вологості).
- Можна встановлювати в ресивері з метою контролю рівня рідкого холодоагенту (моделі гніздового типу).
- Можна встановлювати в компресорі та відділювачі мастила для контролю рівня мастила (моделі гніздового типу).

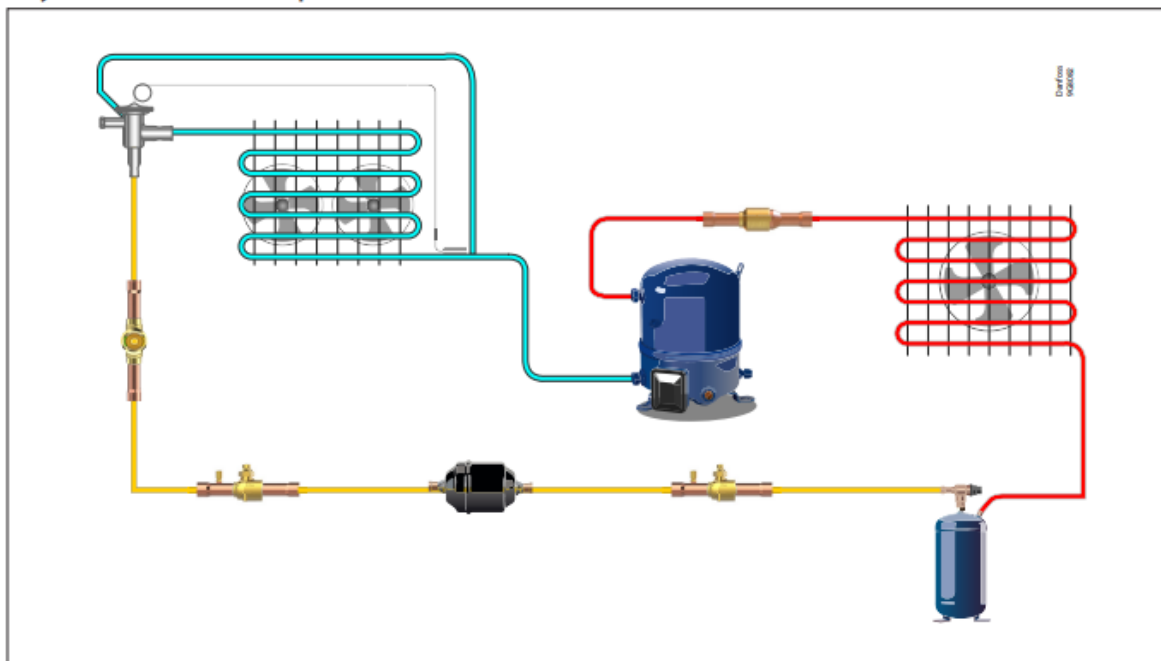
PRИМІТКА:

Під час зберігання, транспортування або монтування оглядового скла уникайте контактування хімічного елемента індикатора, з середовищем, іншим ніж холодоагент (наприклад водою, мастилом тощо).

Типові види використання для оглядових стекел SG/SGP такі:

- Холодильні камери
- Холодильні машини (чіллери)
- Теплові насоси
- Системи охолодження в транспортних засобах

Рисунок 1 – Типова схема використання



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Конструкція і матеріали

Рисунок 2 – Модель з'єднання під пайку

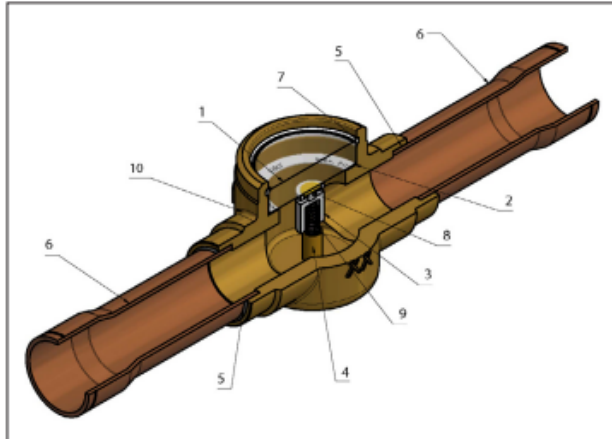
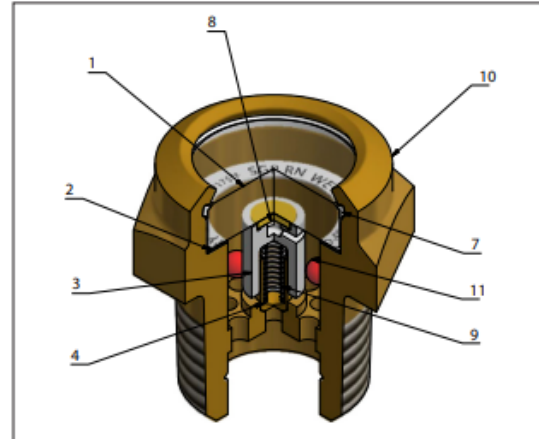


Рисунок 3 – Модель сідлового типу


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

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
		Тип I	R290, R600, R600a
SGP	52 бар	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.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Геометричні розміри і маси

Нижче наводяться геометричні розміри та маси найбільш поширених моделей.

Розміри та креслення інших моделей можна знайти на Danfoss Store.

Рисунок 4 – Модель з'єднання під розвальцьовування зовн. x зовн.

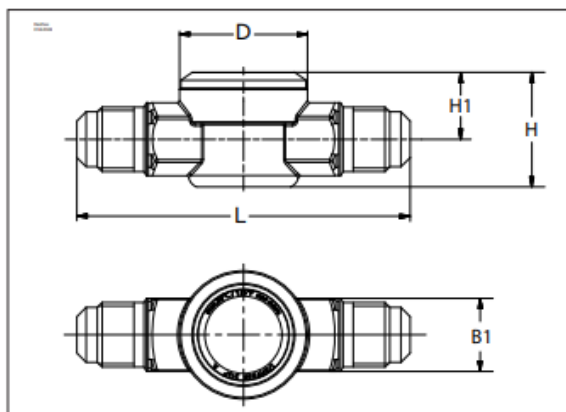
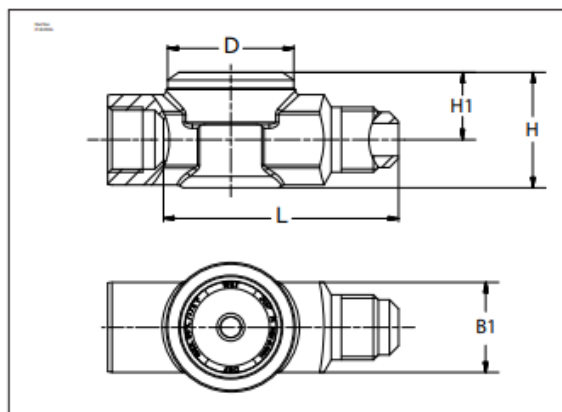


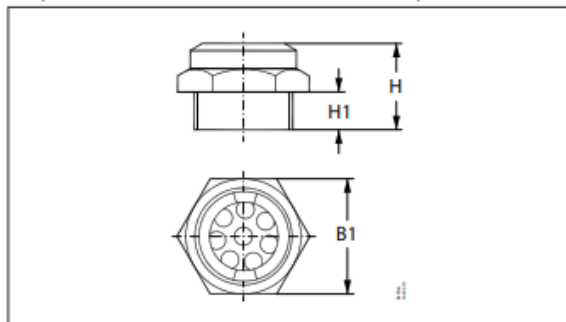
Рисунок 5 – Модель з'єднання під розвальцьовування внутр. x зовн.



Таблиця 7 – Геометричні розміри та маси для SG/SGP зі з'єднанням під розвальцьовування

Тип	Тип з'єднання	Підключення	Різьба розвальць.	L	H	H1	B1	øD	Маса нетто
		[дюйм]		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	
SGN 6	Розвальцьовування, зовнішнє x зовнішнє	1/4	7/16-20UNF-2A	67	23	14	13	27	0,1
SGN 10		3/8	5/8-18UNF-2A	82	27	15	18	32	0,2
SGN 12		1/2	3/4-16UNF-2A	88	29	17	21	32	0,3
SGN 16		5/8	7/8-14UNF-2A	104	36	21	27	32	0,4
SGN 19		3/4	1 1/16-14UNS-2A	110	42	23	32	32	0,5
SGP 6 N		1/4	7/16-20UNF-2A	67	24	15	13	27	0,1
SGP 10 N, SGP 10 X		3/8	5/8-18UNF-2A	82	28	17	18	32	0,2
SGP 12 N		1/2	3/4-16UNF-2A	88	30	19	21	32	0,3
SGP 16 N		5/8	7/8-14UNF-2A	104	37	22	25	32	0,4
SGP 19 N		3/4	1 1/16-14UNS-2A	110	42	23	32	32	0,6
SGN 6	Розвальцьовування, внутрішнє x зовнішнє	1/4	7/16-20UNF-2A	57	23	14	16	27	0,1
SGN 10		3/8	5/8-18UNF-2A	71	30	17	22	32	0,2
SGN 12		1/2	3/4-16UNF-2A	75	30	17	24	32	0,3
SGN 16		5/8	7/8-14UNF-2A	90	36	21	27	32	0,4
SGN 19		3/4	1 1/16-14UNS-2A	98	42	23	32	32	0,5
SGP 6 N		1/4	7/16-20UNF-2A	57	24	15	16	27	0,1
SGP 10 N		3/8	5/8-18UNF-2A	71	28	17	22	32	0,2
SGP 12 N		1/2	3/4-16UNF-2A	75	31	19	24	32	0,2
SGP 16 N		5/8	7/8-14UNF-2A	90	37	22	27	32	0,4
SGP 19 N		3/4	1 1/16-14UNS-2A	98	42	23	32	32	0,5



Рисунок 8 – Модель для гніздового монтажу



Таблиця 9 – Геометричні розміри і маси для SG/SGP гніздового монтажу

Тип	Тип з'єднання	Підключення	H	H1	B1	Маса нетто
			[мм]	[мм]	[мм]	[кг]
SGR	Газова різьба G thread	G 1/2"	21	12	27	0,05
SGR/SGRN			31	19	32	0,08
SGRN			21	9	27	0,05
SGP 1/2 RN		G 3/4"	33	19	32	0,08
SGR			23	10	32	0,08
SGP 3/4 RX			24	10	32	0,07
SGR/SGRN	Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT	30	18	27	0,06
SGP 1/2 RX / SGP 1/2 RN / SGP 1/2 RI			31	18	27	0,07
SGR		3/4 – 14 NPT	31	18	32	0,08
SGP 3/4 RX			32	18	32	0,09
SGP 20 RN	Метрична різьба M thread	M20 x 1.5	26	13	27	0,06
SGR / SGRN		M24 x 1	28	15	32	0,07
SGP 24 RX / SGP 24 RN / SGP 24 RI			29	15	32	0,08

Таблиця 14 – Моделі з індикатором вологи типу N

Тип	Тип з'єднання	З'єднання		Максимальний робочий тиск	Кодовий номер	
		[дюйм]	[мм]			
	Розвальцьовування, зовнішнє x зовнішнє	SGN 6	14	–	35 бар	014-0161 (1)
		SGN 10	38	–		014-0162 (1)
		SGN 12	1/2	–		014-0163 (1)
		SGN 16	58	–	52 бар	014-0165 (1)
		SGN 19	34	–		014-0166 (1)
		SGP 6 N	14	–		014L0161
		SGP 10 N	38	–		014L0162
		SGP 12 N	1/2	–		014L0163
		SGP 16 N	58	–	014L0165	
SGP 19 N	34	–	014L0166			
	Розвальцьовування, зовнішнє x внутрішнє	SGN 6	14	–	35 бар	014-0171 (1)
		SGN 10	38	–		014-0172 (1)
		SGN 12	1/2	–		014-0173 (1)
		SGN 16	58	–	52 бар	014-0174 (1)
		SGN 19	34	–		014-0175 (1)
		SGP 6 N	14	–		014L0171
		SGP 10 N	38	–		014L0172
		SGP 12 N	1/2	–		014L0173
		SGP 16 N	58	–	014L0174	
SGP 19 N	34	–	014L0175			

З'єднання

Оглядів стекла SG/SGP постачаються з широким вибором варіантів з'єднання.

Таблиця 10 – Типи з'єднань

Тип	Індикатор	Розвальцьовування, зовнішній x зовнішній	Розвальцьовування, зовнішній x внутрішній	Торцеве ущільнення, зовнішнє x внутрішнє	Пайка, внутрішнє x внутрішнє ODF x ODF	Пайка, зовнішнє x внутрішнє ODF x ODM	Гніздо
SG/SGP	Без індикатора						
	Індикатор типу N / I						

Таблиця 11 – Стандартні діаметри підключень

Тип	Індикатор	Розвальцьовування, зовнішній x зовнішній	Розвальцьовування, зовнішній x внутрішній	Торцеве ущільнення, зовнішнє x внутрішнє	Пайка, внутрішнє x внутрішнє ODF x ODF	Пайка, зовнішнє x внутрішнє ODF x ODM	Гніздо
SG	Без індикатора	-	-	-	3/8" x 3/8"	-	G 1/2" G 3/4" 1/2 - 14 NPT 3/4 - 14 NPT M24 x 1
	Індикатор типу N	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4"	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4"	3/8" x 3/8"	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4" 7/8" x 7/8" 1 1/8" x 1 1/8" 6 мм x 6 мм 10 мм x 10 мм 12 мм x 12 мм 16 мм x 16 мм 18 мм x 18 мм 19 мм x 19 мм 22 мм x 22 мм	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 7/8" x 7/8" 16 мм x 16 мм	G 1/2" 1/2 - 14 NPT M24 x 1
SGP	Без індикатора	3/8" x 3/8"	-	-	1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 7/8" x 7/8" 16 мм x 16 мм	-	G 3/4" 1/2 - 14 NPT 3/4 - 14 NPT M24 x 1
	Індикатор типу I	-	-	-	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4" 7/8" x 7/8" 6 мм x 6 мм 10 мм x 10 мм 12 мм x 12 мм 16 мм x 16 мм 18 мм x 18 мм 19 мм x 19 мм 22 мм x 22 мм	-	-
	Індикатор типу N	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4"	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4"	3/8" x 3/8"	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 3/4" x 3/4" 7/8" x 7/8" 1 1/8" x 1 1/8" 6 мм x 6 мм 10 мм x 10 мм 12 мм x 12 мм 16 мм x 16 мм 18 мм x 18 мм 19 мм x 19 мм 22 мм x 22 мм	1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8" 1/2" x 1/2" 5/8" x 5/8" 7/8" x 7/8" 10 мм x 10 мм 16 мм x 16 мм 22 мм x 22 мм	G 1/2" 1/2 - 14 NPT M20 x 1.5 M24 x 11

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

86

Виконання для монтажу у гніздо
Таблиця 15 – Моделі без індикатора вологи

Тип	Індикатор	Тип з'єднання	З'єднання	Максимальний робочий тиск	Поплавок (шт.)	З прокладкою	Кодовий номер	
	SGR	Відсутній	Газова різьба	G 3/4"	35 бар	1	Hi	014-0004 ⁽¹⁾
			Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT		3	Hi	014-0002
			Нормальна трубна різьба NPT	3/4 – 14 NPT		1	Hi	014-0005 ⁽¹⁾
	SGP 1/2 RX		Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT	52 бар	3	Hi	014L0002
			Газова різьба	G 3/4"		1	Hi	014L0004
			Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT		1	Hi	014L0005

⁽¹⁾ Схвалення UL відсутні

Газова різьба: вимоги встановлено ISO 228-1

Нормальна трубна різьба: вимоги встановлено ANSI/ASME B1.20.1

Таблиця 16 – Моделі з індикатором вологи

Тип	Індикатор	Тип з'єднання	З'єднання	Максимальний робочий тиск	Поплавок (шт.)	З прокладкою	Кодовий номер	
	SGRN	Тип N	Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT	35 бар	3	Hi	014-0006
			Метрична різьба	M24 x 1		–	Так	014-1155
	SGP 1/2 RN		Нормальна трубна різьба NPT	1/2 – 14 NPT	52 бар	–	Hi	014L0006
			Метрична різьба	M20 x 1.5		–	Hi	014L1601
			Метрична різьба	M24 x 1		–	Так	014L1155

Фітинги
Таблиця 17 – Муфти для гніздового монтажу

Тип	Тип з'єднання	З'єднання	Підключення до труби	Упаковка промислового типу (шт.)	Кодовий номер	
	SGS	Трубний фітинг	M20 x 1.5	1 1/8"	80	014-1071
			M20 x 1.5	1 3/8"	80	014-1074
			M24 x 1	7/8"	80	014-1059
			M24 x 1	1 1/8"	80	014-1056
			M24 x 1	1 3/8"	80	014-1057
			M24 x 1	1 5/8"	80	014-1058
			M24 x 1	2 1/8"	80	014-1067

Підібрав сервісний клапан «SNV-ST»

Характеристика сервісного клапана «SNV-ST»



SNV-ST

Тип:	SNV-ST
Холодоагенти:	R290
Макс. робочий тиск [бар]:	65.0
Макс. робочий тиск [фунт/дюйм ² на	943
Діапазон температури [°C] [мін.]:	-60
Діапазон температури [°C] [макс.]:	150
Напрямок:	Кутовий
Стандарт з'єднання:	DIN 3901
Тип вхідного з'єднання:	Врізне кілы
Розмір вхідного підключення [дюйи]	
Розмір вхідного підключення [мм]:	10.0
Тип вихідного підключення:	Врізне кілы
Розмір вихідного підключення [дюйи]	
Дозволи:	EAC; LLC CDC
Розмір вихідного підключення [мм]:	10.0
Кількість:	1
Додаткова інформація:	

Gauge valve, type SNV-ST and SNV-SS

Table 8: Extended branch versions

Type	Size	C	G	L	Weight
SNV-ST	mm	131	32	50	0.50 kg
	in.	5.16	1.26	1.97	1.102 lb
	mm	181	32	100	0.60 kg
	in.	7.13	1.26	3.94	1.32 lb
	mm	206	32	125	0.72 kg
	in.	8.11	1.26	4.92	1.587 lb
SNV-SS	mm	131	32	50	0.50 kg
	in.	5.16	1.26	1.97	1.102 lb
	mm	231	32	150	0.80 kg
	in.	9.09	1.26	5.91	1.763 lb

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

88

Gauge valve, type SNV-ST and SNV-SS

Portfolio overview

SNV-ST and SNV-SS offers numerous configurations and connections as well as versions for high-pressure applications, as shown in table.

Versions with different properties may be produced to order. Contact Danfoss for further information about made to order products.

Figure 1: SNV-ST



Figure 2: SNV-SS



Table 1: SNV-ST and SNV-SS options

Description	SNV-ST	SNV-SS
Configuration	Standard Extended branch	Standard Extended branch
Valve body/connection material	Steel	Stainless steel
Equipment	Cap Handwheel	Cap
Connection standard	ANSI/ASME B1.20.1 DIN 3861 DIN 3901 EN 10220 ISO 228-1 ISO 7-1	ANSI/ASME B1.20.1 EN 10220 ISO 228-1
Bottom branch connection type	Butt weld Cutting ring G NPT R	Butt weld Cutting ring G NPT
Side branch connection type	Cutting ring G NPT Rc UNF	Cutting ring G NPT
Special connections	Manometer connection	Manometer connection
Max working pressure [bar]	52 bar 65 bar 140 bar	65 bar
Max working pressure [psig]	754 psig 943 psig 2030 psig	943 psig
Packing format	Multi pack Industrial pack	Multi pack Industrial pack

Pressure and temperature

Table 2: Pressure and temperature data

Temperature range	SNV-ST: -60 – 150 °C / -76 – 302 °F SNV-SS: -60 – 200 °C / -76 – 392 °F
Maximum working pressure (see Ordering section)	Standard versions available with Max. operating pressure ranges: 52 bar / 754 psig Valves 65 bar / 943 psig Valves 140 bar / 2030 psig Valves

Design

Housing

Made of special steel, approved for low temperature operations

Spindle

Equipped with stainless steel spindle, which is ideal for O-ring sealing

Material specification

Table 3: SNV-ST and SNV-SS

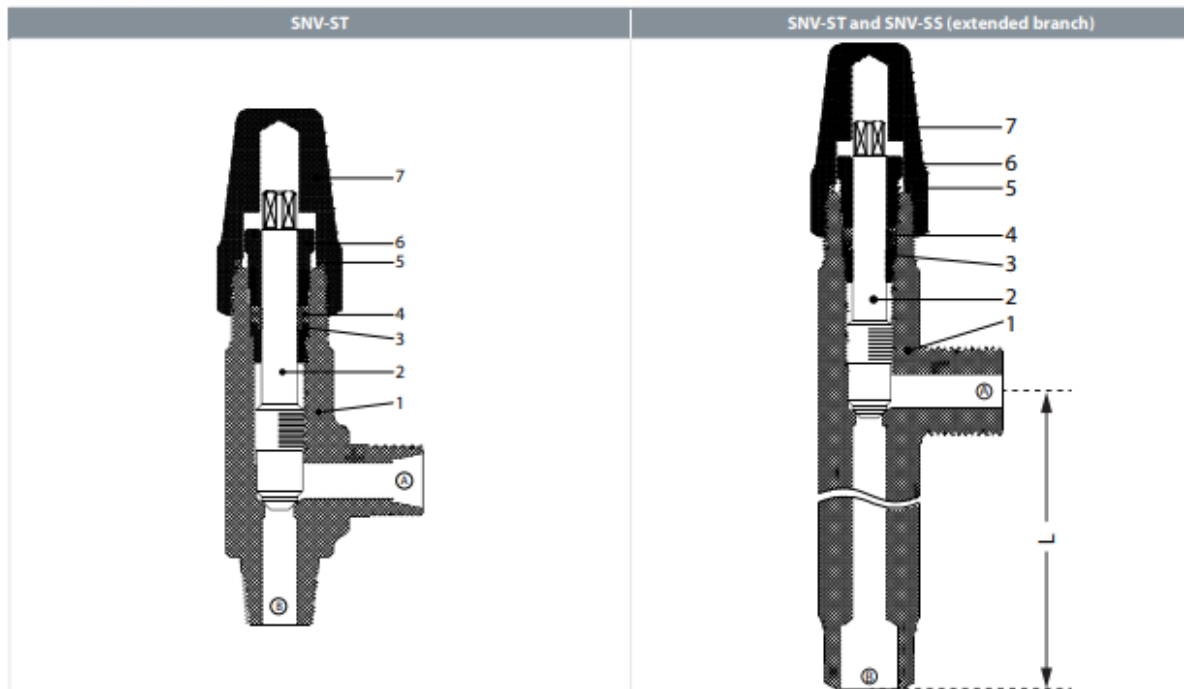


Table 4: Material specification according to standards

No.	Part	Material	EN	JIS	ASTM
1	Housing	Steel	P285QH EN 10222-4	SFL 2 G 3205	LF2
		Stainless steel (SNV-SS)	X5CrNi18-10, 10088		A350 AISI 304
2	Spindle	Stainless steel	X8CrNiS 18-9 EN 10088 DIN 17440 (SNV-SS only)	SUS 303	AISI 303
3	Locking ring	Steel			
4	Sealing ring	Teflon			
5	Seal cap gasket	Nylon			
6	Gland nut	Steel			
7	Seal cap	Steel			

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

90

Gauge valve, type SNV-ST and SNV-SS

Connections

Available with the following connections:

- CD Cutting ring
- MPT Male NPT thread (ANSI/ASME B1.20.1)
- FPT Female NPT thread (ANSI/ASME B1.20.1)
- R Male thread (ISO 7-1)
- Rc Female thread (ISO 7-1)
- G thread
- W Welding connection

For more details refer to **Ordering** chapter.

Table 5: Connections

CD 6 CD10	1/4 MPT 3/8 MPT	1/4 FPT 3/8 FPT	1/4 R 3/8 R
Cutting ring, DIN 3861 & DIN 3901 class $L, d_e = 6 \text{ mm}$ Cutting ring, DIN 3861 & DIN 3901 class $L, d_e = 10 \text{ mm}$	1/4 inch male NPT ANSI/ASME B1.20.1 3/8 inch male NPT ANSI/ASME B1.20.1	1/4 inch female NPT ANSI/ASME B1.20.1 3/8 inch female NPT ANSI/ASME B1.20.1	1/4 inch male ISO 7-1 3/8 inch male ISO 7-1

NOTE:
Fittings not included

Table 6: Connections

1/4 RC 3/8 RC	G 1/2	W
1/4 inch female ISO 7-1 3/8 inch female ISO 7-1	G 1/2 inch	1/2 inch welding connection $D = 21.3 \text{ mm} / 0.839 \text{ in}$ $T = 2.3 \text{ mm} / 0.091 \text{ in}$

Installation

No special flow direction is required. The valve is designed to withstand high internal pressures. However, the piping system in general should be designed to avoid liquid traps and reduce the risk of hydraulic pressure caused by thermal expansion.

For further information refer to installation guide for SNV-ST and SNV-SS.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Dimensions and weights

Figure 3: SNV-ST

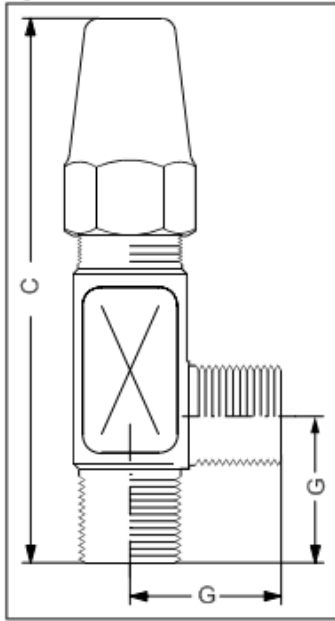


Figure 4: SNV-ST (Manometer)

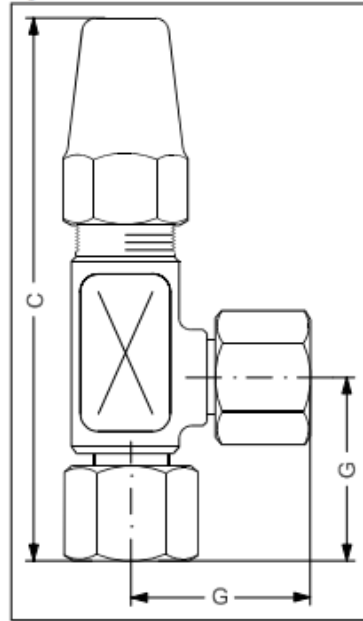
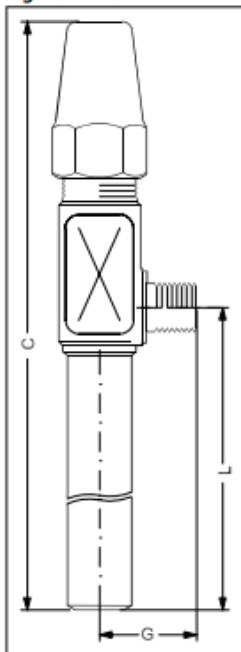


Table 7: SNV-ST Standard versions

Type	Size	C	G	Weight
SNV-ST	mm	115	32	0.36 kg
	in.	4.53	1.26	0.79 lb
SNV-ST (Manometer)	mm	127	45	0.56 kg
	in.	5.00	1.77	1.22 lb

Figure 5: Extended branch



Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

Лист

92

Ordering

SNV Steel

Table 9: SNV-ST to ANSI/ASME B1.20.1, Standard branch, 52 bar MWP

Type	Spec. key	Bottom branch	Side branch	Equipment	Packing format*	Qty/pack	Code no.
SNV-ST	SNV-ST CD6-1/4MPT	1/4 NPT ext	Cutting ring 6 mm	Cap	Multi pack	12 pc	148B3742
SNV-ST	SNV-ST CD6-3/8MPT	3/8 NPT ext	Cutting ring 6 mm	Cap	Multi pack	12 pc	148B3744
SNV-ST	SNV-ST CD6-1/2MPT	1/2 NPT ext	Cutting ring 6 mm	Handwheel	Industrial pack	30 pc	148B4216
SNV-ST	SNV-ST CD10-1/4MPT	1/4 NPT ext	Cutting ring 10 mm	Cap	Multi pack	12 pc	148B3741
SNV-ST	SNV-ST CD10-3/8MPT	3/8 NPT ext	Cutting ring 10 mm	Cap	Multi pack	12 pc	148B3743
SNV-ST	SNV-ST 7/16UNF-1/4MPT	1/4 NPT ext	7/16 UNF ext	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4230
SNV-ST	SNV-ST 7/16UNF-1/4MPT	1/4 NPT ext	7/16 UNF ext	Cap	Multi pack	12 pc	148B4566
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-3/8MPT	3/8 NPT ext	3/8 NPT int	Cap	Multi pack	12 pc	148B3747
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-3/8MPT	3/8 NPT ext	3/8 NPT int	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4181
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-3/8FPT	3/8 NPT int	3/8 NPT int	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4225
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-1/2MPT	1/2 NPT ext	3/8 NPT int	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4233
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-1/2MPT	1/2 NPT ext	3/8 NPT int	Cap	Multi pack	12 pc	148B4565
SNV-ST	SNV-ST 3/8FPT-3/8FPT	3/8 NPT int	3/8 NPT int	Cap	Multi pack	12 pc	148B4572
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4MPT	1/4 NPT ext	1/4 NPT int	Cap	Multi pack	12 pc	148B3746
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4MPT	1/4 NPT ext	1/4 NPT int	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4180
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4FPT	1/4 NPT int	1/4 NPT int	Cap	Multi pack	12 pc	148B4568
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4MPT	1/4 NPT ext	1/4 NPT int	Cap, Adapter for ICS	Multi pack	6 pc	148B4772
SNV-ST	SNV-ST 1/2MPT-1/2MPT	1/2 NPT ext	1/2 NPT ext	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4224
SNV-ST	SNV-ST 1/2MPT-3/8FPT	3/8 NPT int	1/2 NPT ext	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4226
SNV-ST	SNV-ST 1/2MPT-1/2MPT	1/2 NPT ext	1/2 NPT ext	Cap	Multi pack	12 pc	148B4564

Table 10: SNV-ST to ANSI/ASME B1.20.1, Extended branch, 52 bar MWP

Type	Spec. Key	Bottom branch	Bottom branch length	Side branch	Equipment	Packing format*	Qty/pack	Code no.
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4MPT L100	1/4 NPT ext	100 mm / 4 in	1/4 NPT int	Cap	Industrial pack	20 pc	148B4232
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-1/4MPT L100	1/4 NPT ext	100 mm / 4 in	1/4 NPT int	Cap	Multi pack	6 pc	148B4567
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in	100 mm / 4 in	1/4 NPT int	Handwheel	Industrial pack	30 pc	148B4408
SNV-ST	SNV-ST 1/4FPT-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in ext	100 mm / 4 in	1/4 NPT int	Cap	Industrial pack	20 pc	148B4495

Table 11: SNV-ST to EN 10220, Extended branch, 52 bar MWP

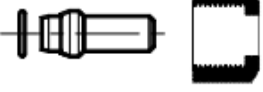
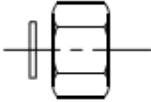
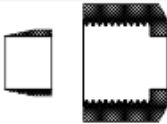

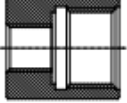
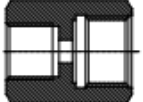
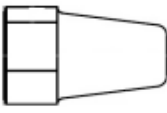
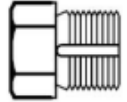
Type	Spec. Key	Bottom branch	Bottom branch length	Side branch	Equipment	Packing format*	Qty/pack	Code no.
SNV-ST	SNV-ST G1/2-W1/2 L50	Butt weld 1/2 in	50 mm / 2 in	G 1/2A	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4218
SNV-ST	SNV-ST G1/2-W1/2 L50	Butt weld 1/2 in	50 mm / 2 in	G 1/2A	Cap	Multi pack	12 pc	148B4570
SNV-ST	SNV-ST G1/2-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in	100 mm / 4 in	G 1/2A	Cap	Multi pack	6 pc	148B3769
SNV-ST	SNV-ST G1/2-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in	100 mm / 4 in	G 1/2A	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4211

Table 12: SNV-ST to DIN 3861, Standard & extended branch, 52 bar MWP

Type	Spec. Key	Bottom branch	Bottom branch length	Side branch	Equipment	Packing format*	Qty/pack	Code no.
SNV-ST	SNV-ST CD10-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in	100 mm / 4 in	Cutting ring 10 mm	Cap	Multi pack	6 pc	148B3768
SNV-ST	SNV-ST CD10-W1/2 L100	Butt weld 1/2 in	100 mm / 4 in	Cutting ring 10 mm	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4210
SNV-ST	SNV-ST CD10-CD10	Cutting ring 10 mm	Standard	Cutting ring 10 mm	Cap	Multi pack	12 pc	148B3740
SNV-ST	SNV-ST CD10-CD10	Cutting ring 10 mm	Standard	Cutting ring 10 mm	Cap	Industrial pack	30 pc	148B4177

Gauge valve, type SNV-ST and SNV-SS

Accessories

Type	Connection type	Quantity	Code no.
	Weld nipple incl. union nut and O-ring	CD 10	1 pc. 148B3729
	Blind nut incl. gasket Blind nut SS incl. gasket	G 1/2	1 pc. 148H3450 148B4317
	CD 6 Cutting ring + union nut	CD 6	1 pc. 148B4182
			60 pcs. 148B4217
	CD 10 Cutting ring + union nut	CD 10	1 pc. 148B4183
			60 pcs. 148B4186
	Welding nipple (Al gaskets included)	G½ - ND6	2 pcs. 148B4184
	Adapter kit (Al gaskets included)	1/4" FPT - ½" G	1 pc. 148B3860
	Adapter kit (Al gaskets included)	3/8" G - ½" G	1 pc. 148B3861
	Seal cap & gasket - SNV-ST Seal cap & gasket - SNV-SS		1 pc. 148B4576 148B3269
	Plug and gasket	G½" (external)	1 pc. 148H3462

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

00.БКР.142.008.811 ПЗ

14. Охорона праці

Вимоги безпеки під час роботи:

1. До початку роботи:

- Пройти інструктаж з охорони праці.
- Ознайомитися з інструкцією з експлуатації холодильних установок.
- Перевірити справність холодильних установок, систем вентиляції та аварійного освітлення.
- Надіти спецодяг та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): спецодяг, рукавиці, респіратор, захисні окуляри.

2. Під час роботи:

- Не допускати витоку R290.
- Не курити та не користуватися відкритим вогнем у сховищі.
- Не використовувати електроприлади, які можуть стати джерелом іскри.
- Регулярно провітрювати сховище.
- При появі запаху R290 негайно покинути сховище та повідомити про це начальству.
- Дотримуватися правил пожежної безпеки.

3. Після закінчення роботи:

- Перевірити справність холодильних установок.
- Зняти спецодяг та ЗІЗ.
- Прибрати робоче місце.

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		95

Характеристика небезпечних та шкідливих факторів

R290 (пропан) - горючий газ, важчий за повітря, з різким запахом.

1. Небезпечні фактори:

- * Вибух і пожежа при змішуванні з повітрям у певних співвідношеннях.
- * Отруєння при вдиханні у великих концентраціях.
- * Обмороження при контакті зі зрідженим газом.

2. Шкідливі фактори:

- * Підвищений рівень шуму від холодильних установок.
- * Низька температура в сховищі.

Надання першої допомоги при отруєнні R290:

- Вивести потерпілого на свіже повітря.
- Розстебнути одяг, що утруднює дихання.
- Дати потерпілому випити теплої води.
- При необхідності зробити штучне дихання.
- негайно звернутися за медичною допомогою.

Надання першої допомоги при обмороженні R290:

- Обмити місце обмороження холодною водою.
- Накласти пов'язку з сухою теплою тканиною.
- Не розтирати місце обмороження.
- Не використовувати грілки.
- негайно звернутися за медичною допомогою.

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		96

Переваги та недоліки R290:

Переваги:

- Екологічно чистий: R290 не шкодить озоновому шару та має низький потенціал глобального потепління, що робить його екологічно чистим альтернативою гідрохлорфлуоровуглеводням, таким як R404A та R410A
- Енергоефективний: R290 має високий коефіцієнт теплопровідності, що робить його більш енергоефективним, ніж інші холодильні агенти. Це означає, що холодильні установки, які використовують R290, споживають менше електроенергії, що знижує експлуатаційні витрати та зменшує викиди газів.
- Доступний: R290 є широко доступним та недорогим холодильним агентом. Це робить його привабливим варіантом для різних застосувань, де важлива економічна вигода.
- Зростаюча популярність: Завдяки своїм екологічним та енергоефективним характеристикам, R290 стає все більш популярним холодильним агентом.

Недоліки:

- Горючість: R290 класифікується як горючий газ, тому при його використанні важливо дотримуватися правил техніки безпеки.
- Вимоги до обладнання: Холодильні установки, які використовують R290, повинні бути спеціально розроблені та оснащені для безпечної роботи з цим холодильним агентом.
- Необхідність навчання персоналу: персонал, який працює з R290, повинен пройти спеціальне навчання з безпеки.

Що робити при неправильному поводженні з R290:

- негайно евакуювати людей з приміщення.
- Повідомити про витік аварійно-рятувальну службу.
- Не використовувати вогонь або джерела іскри. Провітрити приміщення.
- Після евакуації не заходити в приміщення до приїзду рятувальної служби.

					<i>00.БКР.142.008.811 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		97

15. Перелік використаної літератури

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

					00.БКР.142.008.811 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		98