RoofVent®
Ръководство за проектиране

Hoval

Responsibility for energy and environment

Апарати за отопление, охлаждане и вентилация на високи еднообемни сгради - производствени, логистични, спортни и други

RoofVent® RH | RC | RHC | R

RoofVent® RH

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление на високи помещения

3 A

RoofVent® RC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 2-тръбна система

21 Б

RoofVent® RHC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 4-тръбна система

39 C

RoofVent® R

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за високи помещения

57 D

Опции

73 E

Транспорт и монтаж

87 F

Контролна система

99 G

Дизайн на системата

109 H

RoofVent® RH

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление на високи помещения

A

1 Предназначение _____ 4

2 Изграждане и експлоатация _____ 4

3 Технически данни _____ 10

4 Текст на спецификацията _____ 16

1 Предназначение

1.1 Предвидено предназначение

Апаратите RoofVent® RH са апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух, предназначени за използване във високи едноетажни помещения. Разполагат със следните функции:

- Подаване на пресен въздух
- Отвеждане на засмуквания въздух
- Отопление (с връзка към топлоносител)
- Рекуперация на енергия чрез високоефективен пластинчат топлообменник
- Филтриране на пресния и засмуквания въздух
- Разпределение на въздуха чрез регулируем въздушен инжектор Air-Injector

Апаратите RoofVent® RH се използват в производствени помещения, логистични центрове, сервизни помещения, търговски центрове, спортни зали, панаирни комплекси и др. Системата обикновено се състои от няколко апарата RoofVent®. Те се монтират в различни точки на тавана на помещението. Отделните апарати се регулират индивидуално и се контролират в зависимост от зоната, в която се намират. Системата се регулира гъвкаво според локалните изисквания.

Апаратите RoofVent® RH съответстват на всички изисквания на Директивата за екодизайн на системи за вентилация. Те са системи от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Предвиденото предназначение изисква спазването на инструкциите за експлоатация.
Всяко използване извън рамките на предназначението се счита за неправилно. Производителят не носи отговорност за щети, причинени поради неправилна употреба.

1.2 Потребители

Съоръженията са предвидени за монтаж, използване и обслужване от упълномощени и преминали инструктаж лица, които познават добре съоръженията и са запознати с възможните опасности.

Инструкциите за експлоатация са предназначени за инженери и техници, както и специалисти по строителни, отоплителни и вентилационни технологии.

2 Изграждане и експлоатация

2.1 Конструкция

Апаратът RoofVent® RH се състои от следните компоненти:

Покривен апарат с рекуперация на енергия
Самоносещ корпус за монтаж на таванна рамка; дизайнът с двоен корпус гарантира добра термоизолация и висока степен на стабилност.

Подпокривен апарат
Подпокривният апарат се състои от следните компоненти:

- Свързващ модул:
  Предлага се с 4 дължини според размера на апарата, което позволява да се адаптира според условията за монтаж
- Секция за отопление:
  За отопление на подавания въздух
- Въздушен инжектор Air-Injector:
  Патентован вихров разпределител на въздуха с автоматично регулиране за разпределение на голяма площ без течения

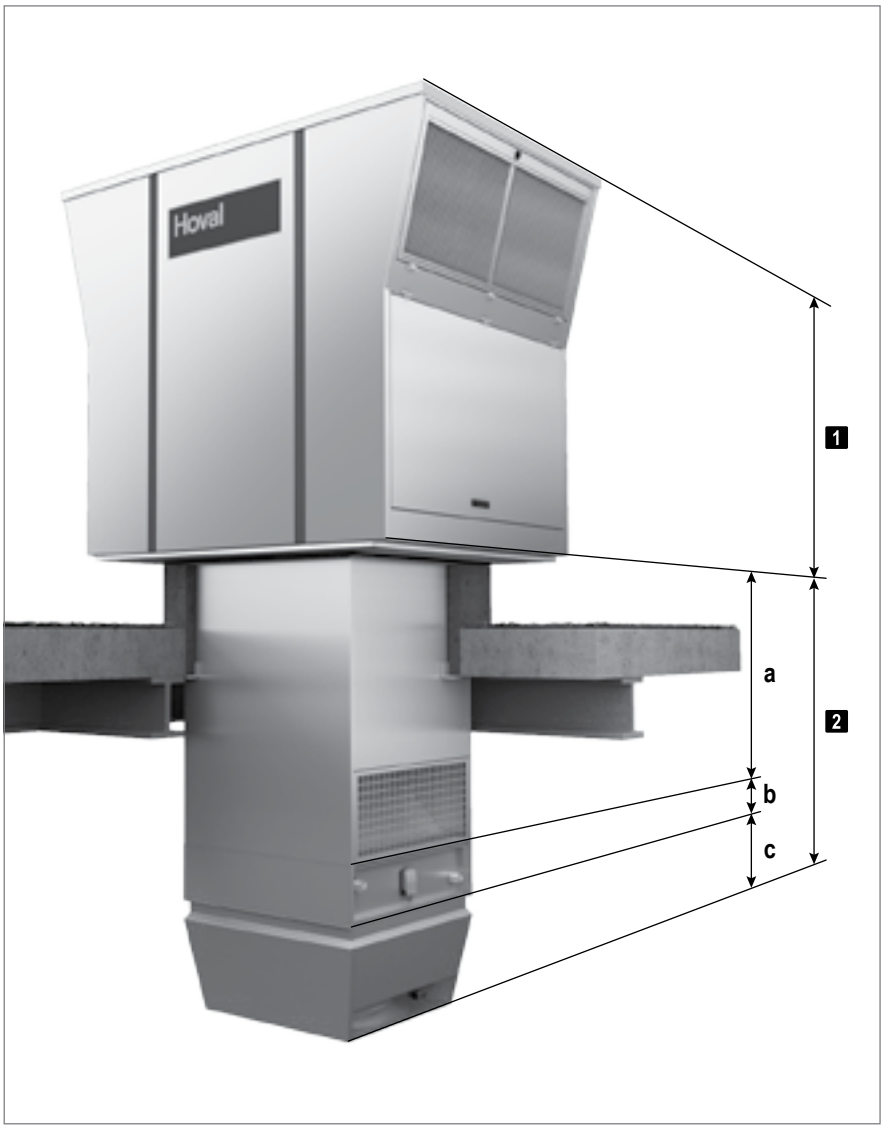
Компонентите са захванати чрез болтове и могат да се демонтират. Съединенията на топлообменника са стандартно разположени под решетката за засмукан въздух. Секцията за отопление може да се монтира и обърната на свързващия модул.

Благодарение на техния голям капацитет и ефективното разпределение на въздуха, апаратите RoofVent® обслужват голяма площ. Ето защо в сравнение с други системи е необходим по-малък брой апарати, за да се постигнат желаните условия. Различните размери и версии на апаратите, както и богатата гама от допълнително оборудване, предлагат отлична гъвкавост за нуждите на конкретния проект.

2.2 Разпределение на въздуха чрез въздушния инжектор Air-Injector

Патентованият разпределител на въздуха – наречен въздушен инжектор Air-Injector – е основният елемент. Ъгълът на извеждане на въздуха се задава посредством безстепенно регулируеми насочващи лопатки. Той зависи от дебита на въздух, монтажната височина и температурната разлика между подавания въздух и този в помещението. Това означава, че въздухът се подава в помещението вертикално надолу, под формата на конус или хоризонтално. Така се гарантира, че:

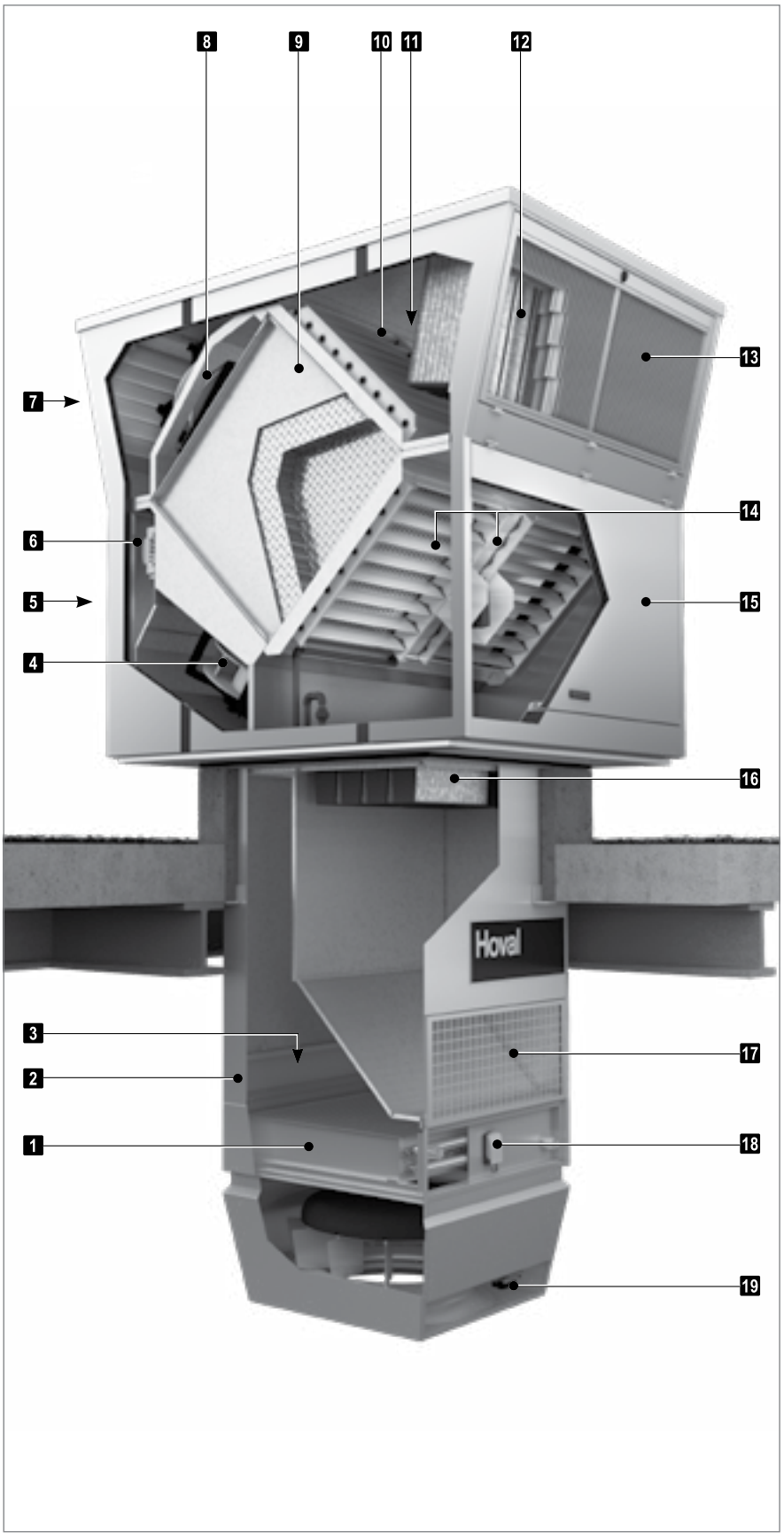
- всеки апарат RoofVent® обхваща голяма площ от помещението,
- в обитаваната зона няма течения,
- температурните разлики в помещението са по-малки, като по този начин се пести енергия.



1 Покривен апарат с рекуперация на енергия

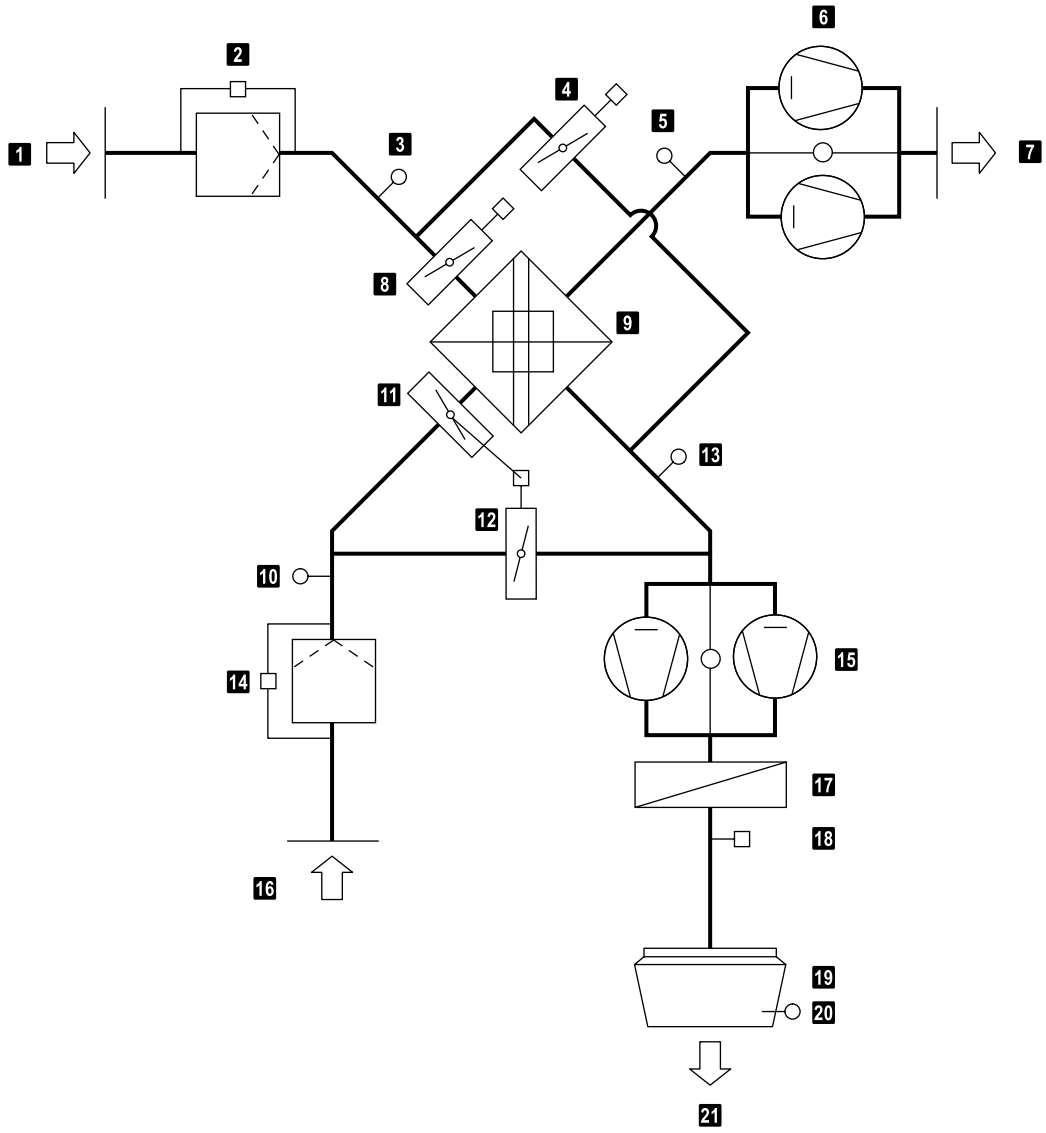
2 Подпокривен апарат
- **а** Свързващ модул
- **б** Секция за отопление
- **в** Въздушен инжектор Air-Injector

Фиг. A1: Компоненти на RoofVent® RH



1 Топлообменник за отопление
2 Панел за достъп, топлообменник
3 Панел за достъп, свързваща секция
4 Вентилатори за подаване на въздух
5 Врата за достъп до подаването на въздух
6 Контролен блок
7 Врата за достъп до изхвърляния въздух
8 Вентилатори за изхвърляния въздух
9 Пластинчат топлообменник с байпас (за управление на работата и като байпас за рециркулация)
10 Клапа за пресен въздух със задвижка
11 Клапа за байпас със задвижка
12 Филтър за пресен въздух
13 Врата за достъп до пресен въздух
14 Клапи за засмукван въздух и рецир-кулация със задвижка
15 Врата за достъп до засмуквания въздух
16 Филтър за засмуквания въздух
17 Решетка за засмуквания въздух
18 Контролер на заскрежаването
19 Задвижка на въздушния инжектор Air-Injector

Фиг. A2: Конструкция на RoofVent® RH



1	Пресен въздух
2	Филтър за пресен въздух с превключвател за диференциално налягане
3	ER вход за въздух на датчик за температура (опция)
4	Клапа за байпас със задвижка
5	Датчик за температура на изхвърляния въздух
6	Вентилатори за изхвърляния въздух с наблюдение на дебита
7	Изхвърлян въздух
8	Клапа за пресен въздух със задвижка
9	Пластинчат топлообменник
10	Датчик за температура на засмуквания въздух
11	Клапи за засмуквания въздух със задвижка
12	Клапи за рециркулация (срещуположни на клапите за засмукан въздух)
13	ER изход за въздух на датчик за температура (опция)
14	Филтър за засмукван въздух с превключвател за диференциално налягане
15	Вентилатори за подаване на въздух с наблюдение на дебита
16	Засмукван въздух
17	Топлообменник за отопление
18	Контролер на заскрежаването
19	Въздушен инжектор Air-Injector със задвижка
20	Датчик за подавания въздух
21	Подаван въздух

Фиг. A3: Функционална схема на RoofVent® RH

2.3 Работни режими

RoofVent® RH има следните работни режими:

- Вентилация
- Вентилация (намалена)
- Качество на въздуха
- Рециркулация
- Изхвърлян въздух
- Подаван въздух
- Режим на готовност
- Принудително отопление

Контролната система TopTronic® C регулира тези работни режими автоматично за всяка контролна зона според спецификациите в календара. Приложими са и следните точки:

- Работният режим на дадена контролна зона може да бъде превключен ръчно.
- Всеки апарат RoofVent® може да работи самостоятелно в локален работен режим: изключено, рециркулация, подаване на въздух, изхвърляне на въздух, вентилация.

Ще откриете подробно описание на контролната система TopTronic® C в раздел „Контролни системи“ на настоящото ръководство.

Код	Работен режим	Описание
VE	**Вентилация** Апаратът подава пресен въздух в помещението и изхвърля замърсения въздух. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението	Вентилатор за подаване на въздух.....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух....включен *) Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени Отопление .....0-100% *) Регулируем дебит
VEL	**Вентилация (намалена)** Същото като VE, но апаратът работи само със зададените минимални стойности за обем на подавания и изхвърляния въздух	Вентилатор за подаване на въздух.....МИН. Вентилатор за изхвърляния въздух....МИН. Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени Отопление 0-100%
AQ	**Качество на въздуха** Това е работен режим за вентилация на помещението според необходимостта. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението В зависимост от качеството на въздуха в помещението, системата работи в някой от следните работни състояния:	
AQ_REC	■ Качество на въздуха за рециркулация: Когато качеството на въздуха е добро, апаратът затопля помещението в режим на рециркулация.	Като REC
AQ_ECO	■ Качество на въздуха – смесен въздух: При средни изисквания за вентилация апаратът отоплява в режим на смесен въздух. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.. МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух . МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... 50% Клапи за рециркулация ..... 50% Отопление 0-100%
AQ_VE	■ Качество на въздуха – вентилация: При високи изисквания за вентилация апаратът отоплява изцяло в режим на вентилация. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.. МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух . МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление 0-100%

Код	Работен режим	Описание
REC	**Рециркулация** Включена/изключена рециркулация с алгоритъм TempTronic: при заявка за отопление апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го и връща въздуха обратно в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Въздушният дебит се контролира на 2 степени.	Вентилатори за подаване на въздух .. ..0/Скорост 1/Скорост 2 *) Вентилатор за изхвърляния въздух....изключен Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....затворени Клапи за рециркулация .....отворени Отопление.....включено *) *) В зависимост от нуждата от отопление
EA	**Изхвърлян въздух** Апаратът засмуква въздух от помещението. Температурата на помещението не се контролира. Нефилтриран пресен въздух навлиза в помещението през отворени прозорци и врати или друга система подава въздух.	Вентилатор за подаване на въздух ....Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух....включен *) Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени Отопление.....изключено *) Регулируем дебит
SA	**Подаван въздух** Съоръжението подава пресен въздух в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Системата контролира отоплението в зависимост от температурата. Отработеният въздух от помещението преминава през отворени прозорци и врати или друга система го засмуква.	Вентилатор за подаване на въздух ....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух....изключен Рекуперация на енергия.....0% **) Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени Отопление.....0-100% *) Регулируем дебит **) Клапите за пресен въздух и байпас са отворени
ST	**Режим на готовност** Апаратът обикновено е изключен. Следните функции остават активни:	
CPR	■ Защита срещу изстудяване: Ако температурата на помещението спадне под зададената стойност за защита срещу изстудяване, апаратът затопля помещението в режим на рециркулация.	Вентилатор за подаване на въздух ....МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух....изключен Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....затворени Клапи за рециркулация .....отворени Отопление.....включено
NCS	■ Нощно охлаждане: Ако температурата на помещението надвиши зададената стойност за нощно охлаждане и текущата температура на пресния въздух го позволява, апаратът подава хладен пресен въздух в помещението и засмуква по-топлия въздух от него.	Вентилатор за подаване на въздух ....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух....включен *) Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени Отопление.....изключено *) Регулируем дебит
L_OFF	**Изключен** (локален работен режим) Апаратът е изключен. Защитата срещу замръзване остава активна.	Вентилатор за подаване на въздух ....Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух....изключен Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....затворени Клапи за рециркулация .....отворени Отопление.....изключено
–	**Принудително отопление** Апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го и го връща отново в помещението. Принудителното отопление се активира при поставяне на джъмперен проводник в контролния блок. То е подходящо например за отопление на помещението преди включване на контролната система или ако контролерът откаже по време на периода на отопление. При свързване на термостат може да се зададе температура за помещението.	Вентилатор за подаване на въздух ....МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух....изключен Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....затворени Клапи за рециркулация .....отворени Отопление.....включено

Таблица A1: Работни режими на RoofVent® RH

3 Технически данни

3.1 Справка за типа съоръжение

RH - 6 Б - - ...

Тип съоръжение
RoofVent® RH

Размер на съоръжението
6 или 9

Отоплителна секция
B със серпентина тип B
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Други опции
Вижте раздел Д „Опции“

Таблица A2: Справка за типа съоръжение

3.2 Ограничения при употреба

Температура на засмуквания въздух		макс.	50	°C
Относителна влажност на засмуквания въздух		макс.	60	%
Влагосъдържание на засмуквания въздух		макс.	12,5	g/kg
Температура на пресния въздух		мин.	-30	°C
Температура на топлоносителя [1)]		макс.	90	°C
Налягане на топлоносителя		макс.	800	kPa
Температура на подавания въздух		макс.	60	°C
Скорост на въздушния дебит	Размер 6: Размер 9:	мин. мин.	3100 5000	m³/h m³/h

1) Дизайн за по-високи температури по заявка

Таблица A3: Ограничения при употреба

Забележка
Използвайте апарати с дизайн за засмукване на въздух с висока влажност, ако влажността в помещението се увеличи с повече от 2 g/kg (вижте раздел Д „Опции“).

3.3 Система за рекуперация на топлина (HRS)

Тип съоръжение		RH-6	RH-9
Температурна ефективност, сухо	%	77	78
Температурна ефективност, влажно	%	89	90

Таблица A4: Степен на топлопредаване на пластинчатия топлообменник

3.4 Филтриране на въздуха

Филтър	Пресен въздух	Засмукван въздух
Клас съгласно ISO 16890	ePM_1 55%	ePM_{10} 65%
Клас съгласно EN 779	F7	M5
Фабрична настройка за превключвателите за диференциално налягане	250 Pa	250 Pa

Таблица A5: Филтриране на въздуха

3.5 Дебит, продуктови параметри

Тип съоръжение			**RH-6**		**RH-9**		
Номинален въздушен дебит		m^3/h	5500		8000		
		m^3/s	1,53		2,22		
Обхванатата полезна площ		m^2	480		797		
Специфична мощност на вентилатора SFP_{int}		W/(m^3/s)	920		940		
Скорост в габаритно сечение		m/s	2,69		2,98		
Статична ефективност на вентилаторите		%	62		63		
Пад на вътрешното налягане в компонентите за вентилация							
	Пресен въздух/подаван въздух	Pa	270		268		
	Засмукван въздух/изхвърлян въздух	Pa	300		316		
Максимален коефициент на утечка							
	Външен	%	0,45		0,25		
	Вътрешен	%	1,50		1,20		
Тип серпентина			**Б**	**C**	**Б**	**C**	**D**
Номинален външен напор							
	Подаван въздух	Pa	220	180	300	260	230
	Засмукван въздух	Pa	190	190	300	300	300
Ефективна входяща електрическа мощност		kW	2,01	2,09	3,10	3,24	3,34

Таблица A6: Технически данни на RoofVent® RH

3.6 Топлинна мощност

Забележка
Работните характеристики, посочени тук, се отнасят за най-често срещаните разчетни условия. Използвайте програмата за избор „HK-Select“, за да изчислите работните характеристики за други разчети. Може да изтеглите „HK-Select“ безплатно от Интернет.

Температура на топлоносителя			80/60 °C						60/40 °C					
Апарат		t_F	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
Размер	Тип	°C	kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
RH-6	Б	-5	47,4	40,5	11,4	39,9	13	2038	28,6	21,7	15,3	29,7	5	1231
		-15	49,1	38,5	11,7	38,8	14	2108	30,3	19,7	16,0	28,7	5	1300
	С	-5	76,2	69,3	9,0	55,4	15	3273	47,5	40,5	11,4	39,9	6	2040
		-15	78,7	68,2	9,0	54,8	16	3383	50,0	39,5	11,6	39,3	6	2150
RH-9	Б	-5	68,9	59,5	11,7	40,1	10	2962	40,9	31,5	15,8	29,7	3	1758
		-15	71,2	56,8	12,0	39,1	10	3059	43,2	28,8	16,4	28,7	4	1856
	С	-5	113,1	103,7	9,1	56,5	14	4860	70,2	60,7	11,6	40,6	5	3014
		-15	116,8	102,4	9,2	56,0	15	5017	73,8	59,5	11,7	40,1	6	3172
	D	-5	–	–	–	–	–	–	86,7	77,3	10,4	46,7	5	3725
		-15	–	–	–	–	–	–	91,0	76,6	10,5	46,4	6	3908

Легенда:
Тип = Тип серпентина
t_F = Температура на пресния въздух
Q = Топлинна мощност на серпентината
Q_{TG} = Мощност за покриване на изчислените топлинни загуби
$H_{макс}$ = Максимална монтажна височина
t_S = Температура на подавания въздух
Δp_W = Пад на водното налягане
m_W = Количество вода

Препратка: Въздух в помещението 18 °C, засмукан въздух 20 °C/20% отн. влажност

– Тези работни условия не са допустими, тъй като максималната температура на подавания въздух от 60 °C се надвишава.

Таблица A7: Топлинна мощност на RoofVent® RH

Забележка
Мощността за покриване на загубите на топлина през материята (Q_{TG}) позволява постигането на изискванията за топлина при вентилация (Q_V) и рекуперацията на енергия (Q_{ER}) при съответните характеристики на въздуха. Приложимо е следното:

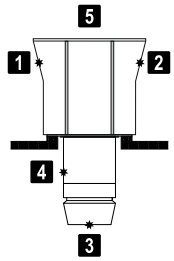
$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

A

3.7 Данни за шума

Работен режим				VE				REC
Елемент				1	2	3	4	5
RH-6	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	43	56	51	44	51
	Обща сила на шума		dB(A)	65	78	73	66	73
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	43	46	44	43	44
		125 Hz	dB(A)	54	61	59	54	59
		250 Hz	dB(A)	59	67	63	60	63
		500 Hz	dB(A)	61	71	67	62	67
		1000 Hz	dB(A)	56	74	69	57	69
		2000 Hz	dB(A)	54	70	64	55	64
		4000 Hz	dB(A)	51	66	60	51	60
		8000 Hz	dB(A)	49	64	58	49	58
RH-9	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	42	55	50	42	50
	Обща сила на шума		dB(A)	63	77	72	64	72
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	42	45	42	42	42
		125 Hz	dB(A)	54	62	59	54	59
		250 Hz	dB(A)	56	65	61	57	61
		500 Hz	dB(A)	58	70	65	59	65
		1000 Hz	dB(A)	55	73	68	56	68
		2000 Hz	dB(A)	54	70	65	55	65
		4000 Hz	dB(A)	48	64	58	48	58
		8000 Hz	dB(A)	41	59	52	42	52

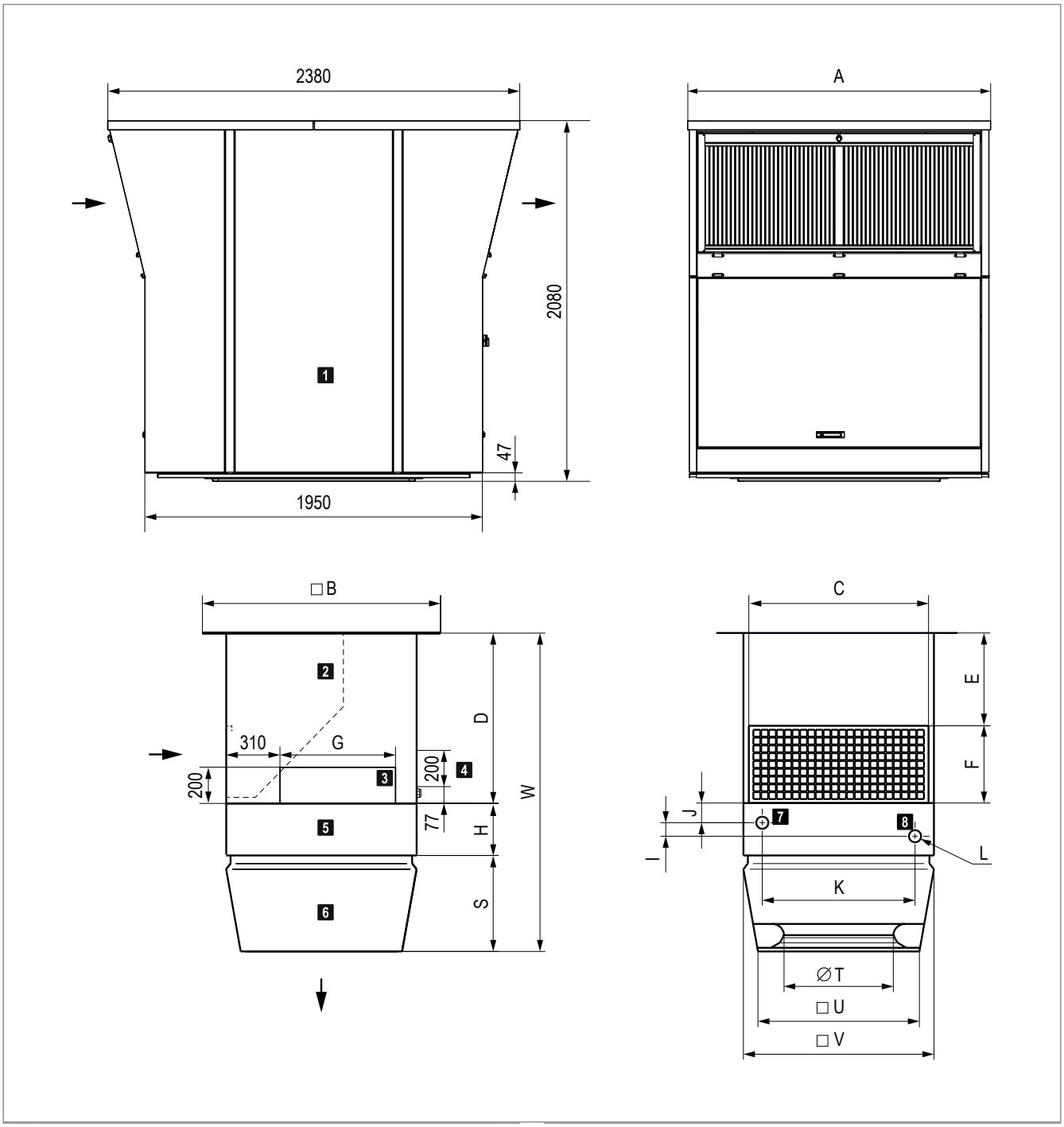
1) с полусферично излъчване в среда със слабо отразяване



1 Пресен въздух
2 Изхвърлян въздух
3 Подаван въздух
4 Засмукван въздух
5 Външен (покривен апарат)

Таблица A8: Данни за шума на RoofVent® RH

3.8 Размери и тегло



1	Покривен апарат с рекуперация на енергия	5	Отоплителна секция
2	Свързващ модул	6	Въздушен инжектор
3	Панел за достъп, топлообменник	7	Връщане
4	Панел за достъп, свързваща секция	8	Подаване

Фиг. A4: Технически чертеж на RoofVent® RH (размери в mm)

Тип съоръжение		RH-6				RH-9			
A	mm	1400				1750			
Б	mm	1040				1240			
C	mm	848				1048			
F	mm	410				450			
G	mm	470				670			
H	mm	270				300			
S	mm	490				570			
T	mm	500				630			
U	mm	767				937			
V	mm	900				1100			
Свързващ модул		**V0**	**V1**	**V2**	**V3**	**V0**	**V1**	**V2**	**V3**
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	1700	1950	2200	2700	1850	2100	2350	2850

Таблица A9: Размери на RoofVent® RH

Тип съоръжение		RH-6B	RH-6C	RH-9B	RH-9C	RH-9D
I	mm	78	78	78	78	95
J	mm	101	101	111	111	102
K	mm	758	758	882	882	882
L (вътрешна резба)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 2
Количество вода в топлообменника	l	3,1	6,2	4,7	9,4	14,2

Таблица A10: Размери на хидравличната връзка

Тип съоръжение		RH-6B	RH-6C	RH-9B	RH-9C	RH-9D
Общо	**kg**	**842**	**849**	**1094**	**1104**	**1123**
Покривен апарат	kg	700	700	900	900	900
Подпокривен апарат	kg	142	149	194	204	223
Въздушен инжектор	kg	37	37	56	56	56
Отоплителна секция	kg	30	37	44	54	73
Свързващ модул V0	kg	75		94		
Допълнително тегло V1	kg	+ 11		+ 13		
Допълнително тегло V2	kg	+ 22		+ 26		
Допълнително тегло V3	kg	+ 44		+ 52		

Таблица A11: Тегло на RoofVent® RH

4 Текст на спецификацията

4.1 RoofVent® RH

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление на високи помещения
Апаратът се състои от следните компоненти:
- Покривен апарат с рекуперация на енергия
- Подпокривен апарат:
  – Свързващ модул
  – Отоплителна секция
  – Въздушен инжектор
- Компоненти за управление
- Опционални компоненти

Апаратът RoofVent® RH съответства на всички изисквания на Директивата за екодизайн 2009/125/ЕО, свързани с екологичния дизайн на системите за вентилация. Това е система от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Покривен апарат с рекуперация на енергия

Самоносещ корпус, изработен от алуминий (отвън) и галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и алуминий (отвътре):
- Херметичен и устойчив на метеорологични въздействия, корозия, удари
- Слабо запалим, двоен корпус без топлинни мостове с високо ефективна изолация, изработена от полиуретан със затворени пори
- Хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и големите врати за достъп с устойчиви на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон

Покривният апарат с рекуперация на енергия се състои от:

Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух:
Проектираните като радиални вентилатори, които не изискват поддръжка, с директно задвижване от високоефективен безчетков електродвигател, извит назад с триизмерни контурни перки и свободно движещ се ротор, изработен от високоустойчив композитен материал; входяща дюза с оптимизиран поток; безстепенно регулиране на скоростта; с активна регистрация на налягането за постоянно управление на обема и/или регулиране на дебита според необходимостта; ниско ниво на шум; с вградена защита срещу претоварване.

Филтър за пресен въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас F7 (ISO ePM$_1$ 55%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Филтър за засмуквания въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас M5 (ISO ePM$_{10}$ 65%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Пластинчат топлообменник:
Пластинчат топлообменник с кръстосан поток (Cross-flow), изработен от висококачествен алуминий под формата на високоефективна система за рекуперация на енергия, сертифицирана от Eurovent; не изисква поддръжка, няма движещи се части, осигурена е срещу неизправности, хигиенична и безвредна, защитена срещу кръстосани замърсявания и миризми. Оборудвана с байпас, байпас за рециркулация, дренаж за конденз и сифон за конденз към покрива. Следните клапи са монтирани на блока на обменника:
- Клапи за пресен въздух и за байпаса, всяка със собствена задвижка за безстепенно управление на рекуперацията на топлина, с функция за изключване чрез пружинно връщане.
- Клапи за засмукван въздух и рециркулация, свързани с въртящ се в противоположна посока механизъм с обща задвижка за управление на рециркулацията и работата в режим на смесен въздух; с функция за изключване чрез пружинно връщане.

Всички клапи съответстват на клас 2 за херметичност на уплътнения, съгласно EN 1751.

Отвори за достъп:
- Врата за достъп до пресен въздух: голям отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици, конфигуриран със система за бързо заключване, осигуряваща лесен достъп до филтъра за пресен въздух, пластинчатия топлообменник, както и клапите за пресен въздух и байпаса.
- Врата за достъп до изхвърляния въздух: голям, заключващ се отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици за лесен достъп до филтъра за изхвърляния въздух.
- Врата за достъп до засмукван въздух: голям отвор за достъп, конфигуриран със система за бързо заключване и телескопични опори за лесен достъп до филтъра за засмукван въздух, пластинчатия топлообменник, сифона за конденз, както и клапите за засмукван въздух и рециркулация.
- Врата за достъп до подавания въздух: голям, заключващ се отвор за достъп, конфигуриран с телескопични опори за лесен достъп до вентилаторите за подаване на въздух, контролния блок и колекторния канал за конденз.

Контролен блок:
Компактен дизайн върху лесно достъпна монтажна плоскост, включващ:
- Контролерът на апарата като част от контролната система TopTronic® C:
  – Свързан чрез кабели към електрическите компоненти на покривния апарат (вентилатори, задвижки, датчици за температура, следене на филтъра, датчик за диференциално налягане)
  – Щепселни съединения към кутията за управление в свързващия модул

- Секция за високо напрежение:
  - Клеми на мрежовото захранване
  - Изолиращ прекъсвач
  - Бутон за спиране на вентилаторите при смяна на филтъра
- Секция за ниско напрежение:
  - Трансформатор за задвижки, датчици и контролер на апарата
  - Принудително отопление с външно превключване
  - Изключване на принудително отопление чрез външно превключване
- Платка с допълнителни електронни компоненти за управление на апарата (измерване на диференциалното налягане, предпазители за трансформатора, предпазители за ниско напрежение, ...)

Свързващ модул

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон; конфигуриран с решетка за засмуквания въздух и панел за лесен достъп до топлообменника за обслужване. Свързващият модул се състои от:

- Преплетен кабелен сноп, защитен от ламаринен кабелен канал с директно щепселно съединение към контролния блок на покривния апарат
- Свързваща секция, изработена от галванизирана листова стомана, конфигурирана с платка, капак с винтове и кабелни входове със защита срещу пръски вода и еластична муфа; за свързване на:
  - Електрозахранване
  - Bus шина за зоната
  - Всички датчици и задвижки за подпокривния апарат (готови за свързване): контролер на заскрежаването, датчик за температурата на подавания въздух, задвижка за въздушния инжектор
  - Периферни компоненти (напр. смесителни вентили, помпи, …)
  - Опционални компоненти, според изискванията

Свързващ модул V1/V2/V3:

Свързващият модул е разширен за адаптиране към локалните условия за монтаж.

Отоплителна секция

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон. Отоплителната секция се състои от:

- Високоефективният топлообменник за отопление, който се състои от безшевни медни тръби с пресовани, оптимизирани и профилирани алуминиеви ребра и колектори, изработени от мед; за свързване към подаването на топла вода
- Контролер на заскрежаването

Въздушен инжектор

1 Въздушен инжектор Air-Injector

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух

2 Въздушни инжектора Air-Injector

Два въздушни инжектора Air-Injector, доставени демонтирани; тръбопровод за подаване на въздух на апарат RoofVent® към въздушните инжектори Air-Injector на обекта.
Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух (доставя се в свързващия модул)

Без въздушен инжектор Air-Injector

Апарат, конфигуриран без вихров разпределител на въздух за свързване към въздуховод за подаване на въздух на обекта и разпределение на въздуха в рамките на сградата, датчик за температурата на подавания въздух, доставен със свързващия модул.

Опции за съоръжението

Маслоустойчив дизайн:

- Материали, устойчиви на масло
- Специален филтър за засмуквания въздух: за отделяне на масло и прах в свързващия модул, клас M5 (ISO ePM$_{10}$ 50%)
- Пластинчат топлообменник с допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Свързващ модул с дизайн, който не пропуска масло, и вграден събирателен съд за масло/конденз и съединение за източване

Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със сепаратор за конденз; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа

- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване

Дизайн, устойчив на корозия:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие и сепаратор за конденз за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Подпокривен апарат с покритие от боя:
Избор от цветове на външната боя по RAL

Шумозаглушител за пресен въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и акустична изолация за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за изхвърляния въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и лесно достъпни шумозаглушаващи сплитери, оптимизиран въздушен поток с устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за подавания въздух и засмуквания въздух:
Шумозаглушител за подавания въздух, конфигуриран като отделен компонент на подпокривния апарат, шумозаглушаващи сплитери с оптимизиран поток, устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт, шумозаглушител за засмуквания въздух, конфигуриран с шумозаглушаваща изолация в свързващия модул, за намаляване на шума в помещението, внесено затихване за подавания/засмуквания въздух _____ dB/_____ dB

Хидравлична отклоняваща система:
Готов хидравличен комплект, състоящ се от смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, регулиращ вентил, сферичен вентил, автоматичен обезвъздушител и винтови съединения за свързване към апарата и платката на разпределителя; оразмерен за топлообменника на апарата и контролната система Hoval TopTronic® C.

Смесителни вентили:
Смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, оразмерен за топлообменника на апарата.

Гнездо/контакт:
230 V гнездо/контакт, монтиран в контролния блок за лесно захранване на външни електрически апарати.

Наблюдение на енергопотреблението:
Състои се от 2 допълнителни датчика за температура, които отчитат температурите на входа и изхода за въздух на пластинчатия топлообменник. Наблюдението на енергопотреблението позволява да се визуализира енергията, спестена чрез рекуперацията на топлина и охлаждане.

Управление на помпата за смесване или инжекционна система:
Електрически компоненти за управление на смесителен или директен кръг.

Датчик за температурата на обратния поток:
Датчик за температурата за следене на топлоносителя. Ако е необходимо, задейства предварително контролера на заскрежаването на терморегулиращия клапан, за да се избегне евентуално изключване на системата поради заскрежаване.

4.2 Системи за управление TopTronic® C

Свободно конфигуриращa се базирана на зони фабрична контролна система за управление на децентрализирани вътрешни климатични системи Hoval с оптимизирано потребление на енергия, подходяща за управление според необходимостта на цялостни системи, съставени от до 64 контролни зони, всяка от които с до 15 апарата за обработка на подавания и засмуквания въздух или апарати за подаване на въздух и 10 апарата за рециркулация.

Конструкция на системата:

- Контролер на съоръжението: монтиран в съответното вътрешно климатично съоръжение
- Шина за зоната: последователно свързване на всички контролери на съоръжения в една контролна зона с контролера на зоната; с надежден протокол на шината посредством екранирана усукана линия за шината (кабелите за шината се осигуряват от клиента)
- Панел за управление на зоната със:
  - Системен контролер за управление
  - Датчик за температура на пресния въздух
  - Контролери за зоната и датчици за температурата на въздуха в помещението
  - Всички компоненти за електрозахранване и защита
- Системна шина (Ethernet): за свързване на всички контролери на зони една с друга и със системния контролер за управление (кабелите за шината се осигуряват от клиента)

Работа:

- TopTronic® C-ST като системен контролер за управление: сензорен панел за визуализация и управление през уеб браузър с помощта на HTML интерфейс, включително софтуер за LAN достъп
- TopTronic® C-ZT като контролер за управление на зона: за опростена работа на място с контролна зона (опция)
- Селекторен превключвател за ръчна работа (опция)
- Селекторен бутон за ръчна работа (опция)
- Управление на съоръженията чрез система за управление на сградата посредством стандартизирани интерфейси (опция):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

Контролни функции:

- Управление на температурата на подавания въздух с помощта на каскаден контрол чрез последователно управление на рекуперацията на енергия и серпентините (в зависимост от типа съоръжение)
- Управление на качеството на въздуха в помещението според необходимостта посредством промяна на дебита на подавания и засмуквания въздух с ограничение за минимум и максимум (за съоръженията за обработка на подавания и засмуквания въздух, опция)
- Управление на апарата, включително на разпределението на въздуха според спецификациите на контролера за зоната

Аларми, защита:

- Централизирано управление на алармите с регистриране на всички аларми (времево клеймо, приоритет, статус) в списък и памет за поне 50 аларми; чрез параметрите може да се зададе пренасочване към имейл.
- При неизправност в комуникацията, станциите на шината, системните датчици или топлоносителя всяка част от системата преминава в защитен режим, който предпазва нейната работа.
- Управление на защитата срещу замръзване на апарата с ограничен контрол на защитните функции за избягване на образуването на лед по серпентината (за съоръжения за подаване на въздух, както и съоръжения за обработка на подавания и засмуквания въздух)
- Режимът за обслужване в контролния алгоритъм, предвиден за изпитване на всички физически точки от данни и аларми, гарантира висока надеждност.

Опции за панела за управление на зоната:

- Дизайн за отопление (RH, RC, RHC)
- Дизайн за охлаждане (RC, RHC)
- Заключващ превключвател за охлаждане (RC, RHC)
- Светлина за аларма
- Гнездо/Контакт
- Допълнителни датчици за температурата на въздуха в помещението
- Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението
- Стойности от външен датчик
- Външни зададени стойности
- Вход за освобождаване на товар
- Работен селекторен превключвател на терминал
- Работен селекторен бутон на терминал
- Електрозахранване за апарат за обработка на въздух
- Защитно реле
- Управление на разпределителна/ите помпа/и, вкл. електрозахранване (RH, RC, RHC)

RoofVent® RC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 2-тръбна система

1 Предназначение 22

2 Изграждане и експлоатация 22

3 Технически данни 28

4 Текст на спецификацията 35

1 Предназначение

1.1 Предвидено предназначение

Апаратите RoofVent® RC са апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух, предназначени за използване във високи едноетажни помещения. Разполагат със следните функции:

- Подаване на пресен въздух
- Отвеждане на засмуквания въздух
- Отопление (с връзка към топлоносител)
- Охлаждане (с връзка към студоносител)
- Рекуперация на енергия чрез високоефективен пластинчат топлообменник
- Филтриране на пресния и засмуквания въздух
- Разпределение на въздуха чрез регулируем въздушен инжектор Air-Injector

Апаратите RoofVent® RC се използват в производствени помещения, логистични центрове, сервизни помещения, търговски центрове, спортни зали, панаирни комплекси и др. Системата обикновено се състои от няколко апарата RoofVent®. Те се монтират в различни точки на тавана на помещението. Отделните апарати се регулират индивидуално и се контролират в зависимост от зоната, в която се намират. Системата се регулира гъвкаво според локалните изисквания.

Апаратите RoofVent® RC съответстват на всички изисквания на Директивата за екодизайн на системи за вентилация. Те са системи от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Предвиденото предназначение изисква спазването на инструкциите за експлоатация.
Всяко използване извън рамките на предназначението се счита за неправилно. Производителят не носи отговорност за щети, причинени поради неправилна употреба.

1.2 Потребители

Съоръженията са предвидени за монтаж, използване и обслужване от упълномощени и преминали инструктаж лица, които познават добре съоръженията и са запознати с възможните опасности.

Инструкциите за експлоатация са предназначени за инженери и техници, както и специалисти по строителни, отоплителни и вентилационни технологии.

2 Изграждане и експлоатация

2.1 Конструкция

Апаратът RoofVent® RC се състои от следните компоненти:

Покривен апарат с рекуперация на енергия
Самоносещ корпус за монтаж на таванна рамка; дизайнът с двоен корпус гарантира добра термоизолация и висока степен на стабилност.

Подпокривен апарат
Подпокривният апарат се състои от следните компоненти:

- Свързващ модул:
  Предлага се с 4 дължини според размера на апарата, което позволява да се адаптира според условията за монтаж
- Секция за отопление/охлаждане:
  За отопление и охлаждане на подавания въздух в 2-тръбната система
- Въздушен инжектор Air-Injector:
  Патентован вихров разпределител на въздуха с автоматично регулиране за разпределение на голяма площ без течения

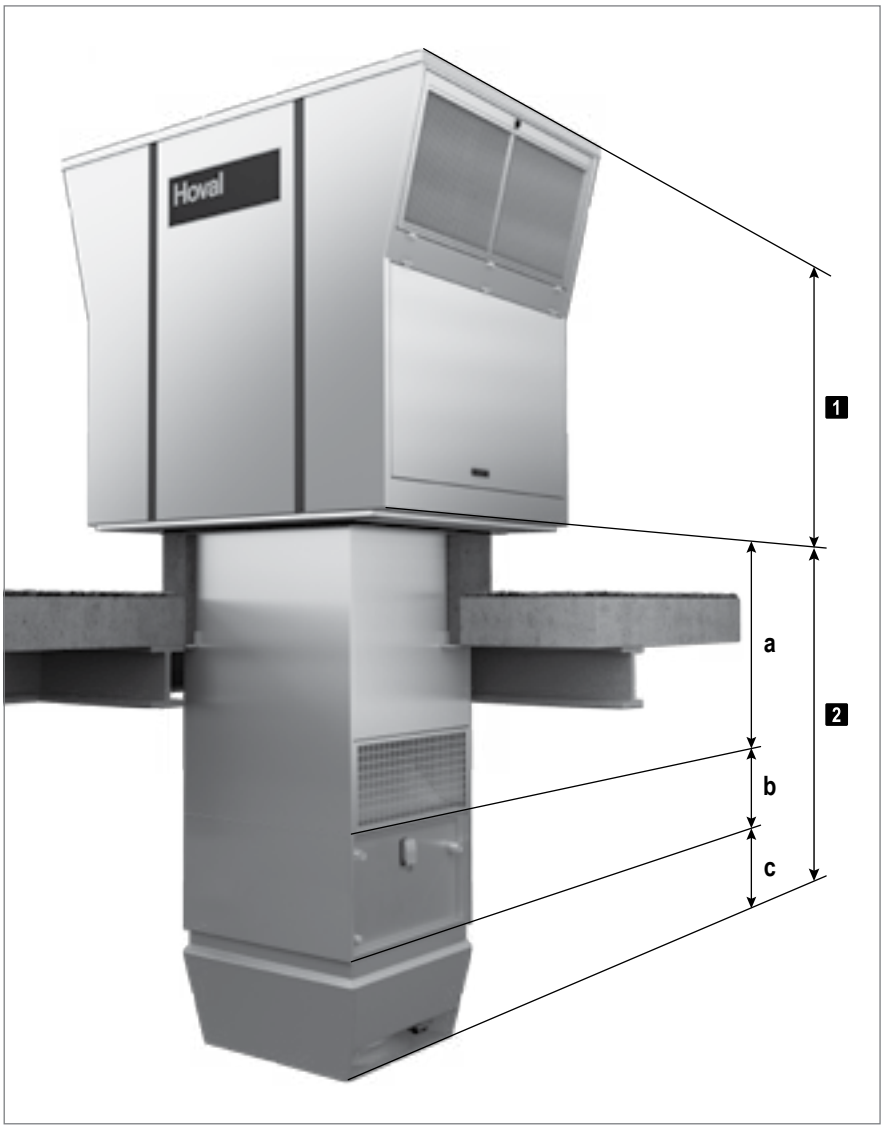
Компонентите са захванати чрез болтове и могат да се демонтират. Съединенията на топлообменника са стандартно разположени под решетката за засмукан въздух. Секцията за отопление/охлаждане може да се монтира и обърната на свързващия модул.

Благодарение на техния голям капацитет и ефективното разпределение на въздуха, апаратите RoofVent® обслужват голяма площ. Ето защо в сравнение с други системи е необходим по-малък брой апарати, за да се постигнат желаните условия. Различните размери и версии на апаратите, както и богатата гама от допълнително оборудване, предлагат отлична гъвкавост за нуждите на конкретния проект.

2.2 Разпределение на въздуха чрез въздушния инжектор Air-Injector

Патентованият разпределител на въздуха – наречен въздушен инжектор Air-Injector – е основният елемент. Ъгълът на извеждане на въздуха се задава посредством безстепенно регулируеми насочващи лопатки. Той зависи от дебита на въздух, монтажната височина и температурната разлика между подавания въздух и този в помещението. Това означава, че въздухът се подава в помещението вертикално надолу, под формата на конус или хоризонтално. Така се гарантира, че:

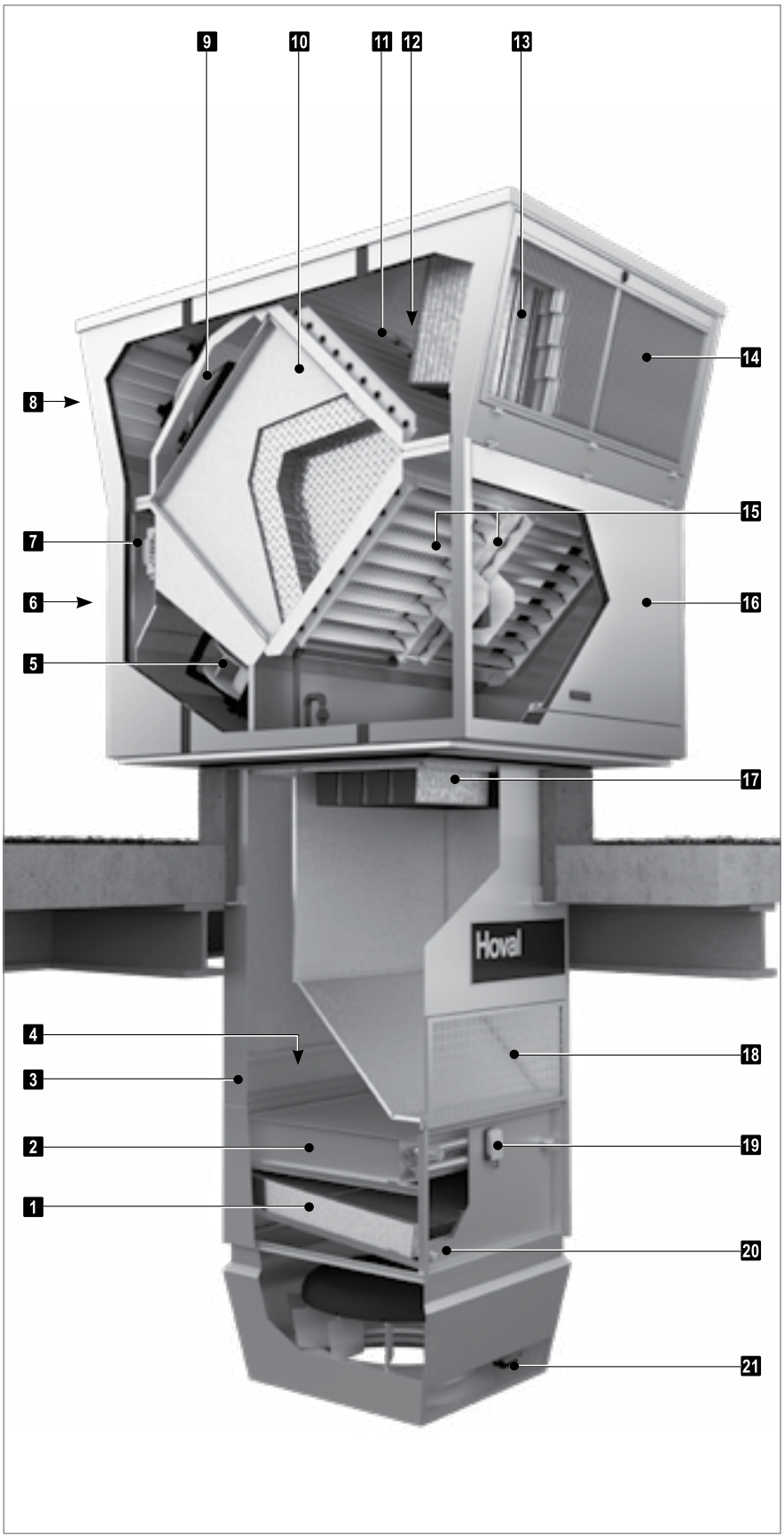
- всеки апарат RoofVent® обхваща голяма площ от помещението,
- в обитаваната зона няма течения,
- температурните разлики в помещението са по-малки, като по този начин се пести енергия.



1 Покривен апарат с рекуперация на енергия

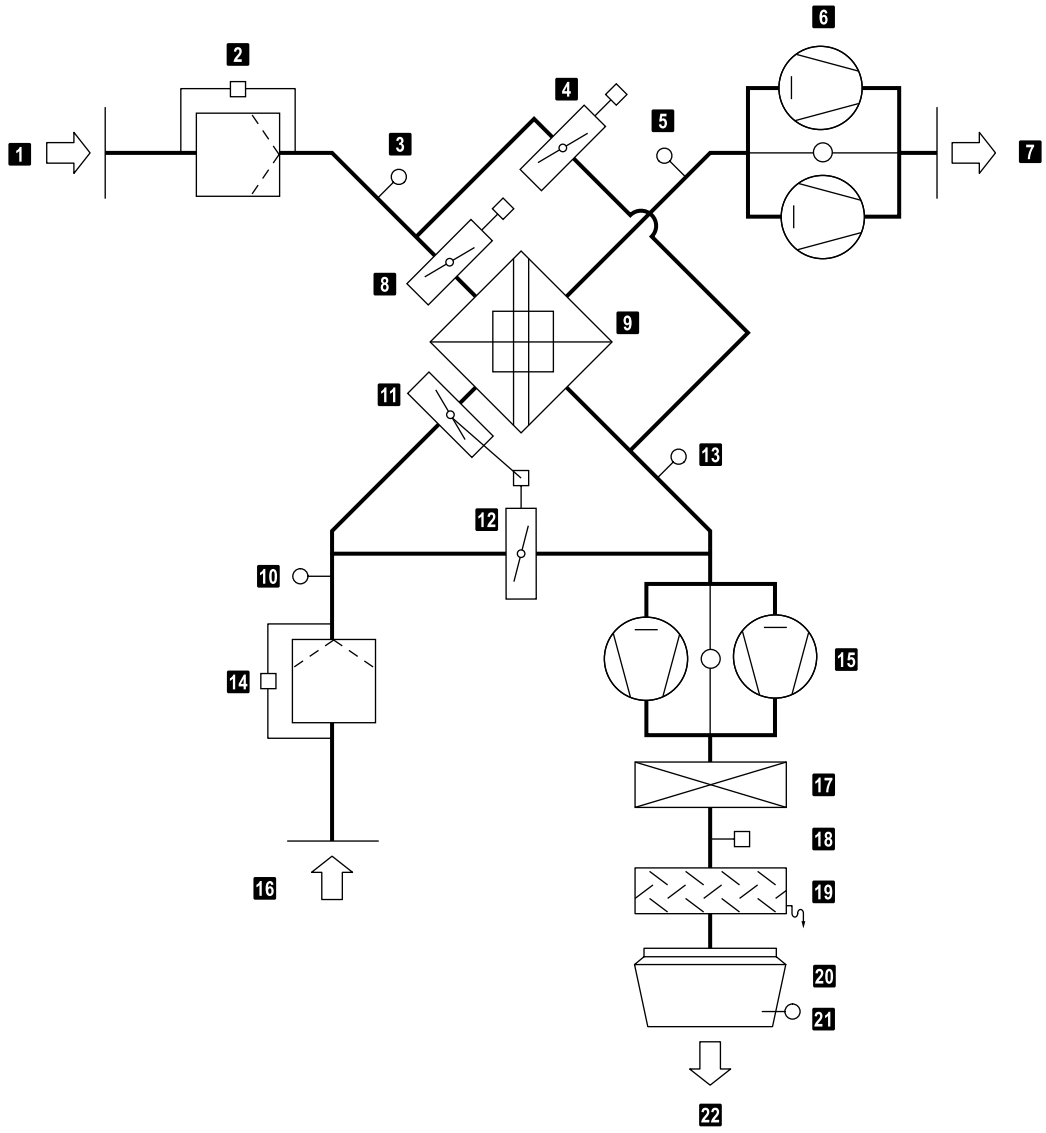
2 Подпокривен апарат
- **а** Свързващ модул
- **б** Секция за отопление/охлаждане
- **в** Въздушен инжектор Air-Injector

Фиг. B1: Компоненти на RoofVent® RC



1 Сепаратор за конденз
2 Серпентина за отопление/охлаждане
3 Панел за достъп, топлообменник
4 Панел за достъп, свързваща секция
5 Вентилатори за подаване на въздух
6 Врата за достъп до подаването на въздух
7 Контролен блок
8 Врата за достъп до изхвърляния въздух
9 Вентилатори за изхвърляния въздух
10 Пластинчат топлообменник с байпас (за управление на работата и като байпас за рециркулация)
11 Клапа за пресен въздух със задвижка
12 Клапа за байпас със задвижка
13 Филтър за пресен въздух
14 Врата за достъп до пресен въздух
15 Клапи за засмукван въздух и рециркулация със задвижка
16 Врата за достъп до засмуквания въздух
17 Филтър за засмуквания въздух
18 Решетка за засмуквания въздух
19 Контролер на заскрежаването
20 Съединение за конденз
21 Задвижка на въздушния инжектор Air-Injector

Фиг. B2: Конструкция на RoofVent® RC



1	Пресен въздух
2	Филтър за пресен въздух с превключвател за диференциално налягане
3	ER вход за въздух на датчик за температура (опция)
4	Клапа за байпас със задвижка
5	Датчик за температура на изхвърляния въздух
6	Вентилатори за изхвърляния въздух с наблюдение на дебита
7	Изхвърлян въздух
8	Клапа за пресен въздух със задвижка
9	Пластинчат топлообменник
10	Датчик за температура на засмуквания въздух
11	Клапи за засмуквания въздух със задвижка
12	Клапи за рециркулация (срещуположни на клапите за засмукан въздух)
13	ER изход за въздух на датчик за температура (опция)
14	Филтър за засмукван въздух с превключвател за диференциално налягане
15	Вентилатори за подаване на въздух с наблюдение на дебита
16	Засмукван въздух
17	Серпентина за отопление/охлаждане
18	Контролер на заскрежаването
19	Сепаратор за конденз
20	Въздушен инжектор Air-Injector със задвижка
21	Датчик за подавания въздух
22	Подаван въздух

Фиг. B3: Функционална схема на RoofVent® RC

2.3 Работни режими

RoofVent® RC има следните работни режими:

- Вентилация
- Вентилация (намалена)
- Качество на въздуха
- Рециркулация
- Изхвърлян въздух
- Подаван въздух
- Режим на готовност
- Принудително отопление

Контролната система TopTronic® C регулира тези работни режими автоматично за всяка контролна зона според спецификациите в календара. Приложими са и следните точки:

- Работният режим на дадена контролна зона може да бъде превключен ръчно.
- Всеки апарат RoofVent® може да работи самостоятелно в локален работен режим: изключено, рециркулация, подаване на въздух, изхвърляне на въздух, вентилация.

Ще откриете подробно описание на контролната система TopTronic® C в раздел „Контролни системи“ на настоящото ръководство.

Код	Работен режим	Описание
VE	**Вентилация** Апаратът подава пресен въздух в помещението и изхвърля замърсения въздух. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението/охлаждането	Вентилатор за подаване на въздух.... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух... включен *) Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух ..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100% *) Регулируем дебит
VEL	**Вентилация (намалена)** Същото като VE, но апаратът работи само със зададените минимални стойности за обем на подавания и изхвърляния въздух	Вентилатор за подаване на въздух.... МИН. Вентилатор за изхвърляния въздух... МИН. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух ..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100%
AQ	**Качество на въздуха** Това е работен режим за вентилация на помещението според необходимостта. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението/охлаждането В зависимост от качеството на въздуха в помещението, системата работи в някой от следните работни състояния:	
AQ_REC	■ Качество на въздуха за рециркулация: Когато качеството на въздуха е добро, апаратът затопля или охлажда в режим на рециркулация.	Като REC
AQ_ECO	■ Качество на въздуха – смесен въздух: При средни изисквания за вентилация апаратът затопля или охлажда в режим на смесен въздух. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.... МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ... МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... 50% Клапи за рециркулация ..... 50% Отопление/охлаждане..... 0-100%
AQ_VE	■ Качество на въздуха – вентилация: При високи изисквания за вентилация апаратът затопля или охлажда изцяло в режим на вентилация. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.... МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ... МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100%

Код	Работен режим	Описание
REC	**Рециркулация** Включена/изключена рециркулация с алгоритъм TempTronic: при заявка за отопление или охлаждане апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го или го охлажда и връща въздуха обратно в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Въздушният дебит се контролира на 2 степени.	Вентилатори за подаване на въздух ..... 0/Скорост 1/Скорост 2 *) Вентилатор за изхвърляния въздух ... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... включено *) *) В зависимост от нуждата от отопление или охлаждане
EA	**Изхвърлян въздух** Апаратът засмуква въздух от помещението. Температурата на помещението не се контролира. Нефилтриран пресен въздух навлиза в помещението през отворени прозорци и врати или друга система подава въздух.	Вентилатор за подаване на въздух .... Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ... включен *) Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... изключено *) Регулируем дебит
SA	**Подаван въздух** Съоръжението подава пресен въздух в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Системата контролира отоплението/охлаждането в зависимост от температурата. Отработеният въздух от помещението преминава през отворени прозорци и врати или друга система го засмуква.	Вентилатор за подаване на въздух .... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ... изключен Рекуперация на енергия..... 0% **) Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100% *) Регулируем дебит **) Клапите за пресен въздух и байпас са отворени
ST	**Режим на готовност** Апаратът обикновено е изключен. Следните функции остават активни:	
CPR	■ Защита срещу изстудяване: Ако температурата на помещението спадне под зададената стойност за защита срещу изстудяване, апаратът затопля помещението в режим на рециркулация.	Вентилатор за подаване на въздух .... МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... включено
OPR	■ Защита срещу прегряване: Ако температурата на помещението се повиши над зададената стойност за защита срещу прегряване, апаратът охлажда помещението в режим на рециркулация. Ако температурите позволяват охлаждане чрез пресен въздух, апаратът автоматично превключва към нощно охлаждане (NCS), за да спести енергия.	
NCS	■ Нощно охлаждане: Ако температурата на помещението надвиши зададената стойност за нощно охлаждане и текущата температура на пресния въздух го позволява, апаратът подава хладен пресен въздух в помещението и засмуква по-топлия въздух от него.	Вентилатор за подаване на въздух .... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ... включен *) Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... изключено *) Регулируем дебит
L_OFF	**Изключен** (локален работен режим) Апаратът е изключен. Защитата срещу замръзване остава активна.	Вентилатор за подаване на въздух Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... изключено
–	**Принудително отопление** Апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го и го връща отново в помещението. Принудителното отопление се активира при поставяне на джъмперен проводник в контролния блок. То е подходящо например за отопление на помещението преди включване на контролната система или ако контролерът откаже по време на периода на отопление. При свързване на термостат може да се зададе температура за помещението.	Вентилатор за подаване на въздух МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух изключен Рекуперация на енергия.. 0% Клапи за засмуквания въздух затворени Клапи за рециркулация ... отворени Отопление ..... включено

Таблица B1: Работни режими на RoofVent® RC

3 Технически данни

3.1 Справка за типа съоръжение

RC - 9 - C - ...

Тип съоръжение
RoofVent® RC

Размер на съоръжението
6 или 9

Секция за отопление/охлаждане
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Други опции
Вижте раздел Д „Опции“

Таблица B2: Справка за типа съоръжение

3.2 Ограничения при употреба

Температура на засмуквания въздух		макс.	50	°C
Относителна влажност на засмуквания въздух		макс.	60	%
Влагосъдържание на засмуквания въздух		макс.	12,5	g/kg
Температура на пресния въздух		мин.	-30	°C
Температура на топлоносителя [1)]		макс.	90	°C
Налягане на топлоносителя/охлаждащата среда		макс.	800	kPa
Температура на подавания въздух		макс.	60	°C
Скорост на въздушния дебит	Размер 6: Размер 9:	мин. мин.	3100 5000	m³/h m³/h
Количество конденз	Размер 6: Размер 9:	макс. макс.	90 150	kg/h kg/h

1) Дизайн за по-високи температури по заявка

Таблица B3: Ограничения при употреба

Забележка
Използвайте апарати с дизайн за засмукване на въздух с висока влажност, ако влажността в помещението се увеличи с повече от 2 g/kg (вижте раздел Д „Опции“).

3.3 Система за рекуперация на топлина (HRS)

Тип съоръжение		RC-6	RC-9
Температурна ефективност, сухо	%	77	78
Температурна ефективност, влажно	%	89	90

Таблица B4: Степен на топлопредаване на пластинчатия топлообменник

3.4 Филтриране на въздуха

Филтър	Пресен въздух	Засмукван въздух
Клас съгласно ISO 16890	ePM_1 55%	ePM_{10} 65%
Клас съгласно EN 779	F7	M5
Фабрична настройка за превключвателите за диференциално налягане	250 Pa	250 Pa

Таблица B5: Филтриране на въздуха

3.5 Дебит, продуктови параметри

Тип съоръжение			**RC-6**	**RC-9**
Номинален въздушен дебит		m³/h	5500	8000
		m³/s	1,53	2,22
Обхванатa полезна площ		m²	480	797
Специфична мощност на вентилатора SFP_{int}		W/(m³/s)	920	940
Скорост в габаритно сечение		m/s	2,69	2,98
Статична ефективност на вентилаторите		%	62	63
Пад на вътрешното налягане в компонентите за вентилация				
	Пресен въздух/подаван въздух	Pa	270	268
	Засмукван въздух/изхвърлян въздух	Pa	300	316
Максимален коефициент на утечка				
	Външен	%	0,45	0,25
	Вътрешен	%	1,50	1,20
Тип серпентина			**C**	**C**	**D**
Номинален външен напор					
	Подаван въздух	Pa	110	220	190
	Засмукван въздух	Pa	190	300	300
Ефективна входяща електрическа мощност		kW	2,18	3,38	3,49

Таблица B6: Технически данни на RoofVent® RC

3.6 Топлинна мощност

Забележка
Работните характеристики, посочени тук, се отнасят за най-често срещаните разчетни условия. Използвайте програмата за избор „HK-Select“, за да изчислите работните характеристики за други разчети. Може да изтеглите „HK-Select“ безплатно от Интернет.

Температура на топлоносителя			80/60 °C						60/40 °C					
Апарат		t_F	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
Размер	Тип	°C	kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
RC-6	C	-5	76,2	69,3	9,0	55,4	15	3273	47,5	40,5	11,4	39,9	6	2040
		-15	78,7	68,2	9,0	54,8	16	3383	50,0	39,5	11,6	39,3	6	2150
RC-9	C	-5	113,1	103,7	9,1	56,5	14	4860	70,2	60,7	11,6	40,6	5	3014
		-15	116,8	102,4	9,2	56,0	15	5017	73,8	59,5	11,7	40,1	6	3172
	D	-5	–	–	–	–	–	–	86,7	77,3	10,4	46,7	5	3725
		-15	–	–	–	–	–	–	91,0	76,6	10,5	46,4	6	3908

Легенда:
Тип = Тип серпентина
t_F = Температура на пресния въздух
Q = Топлинна мощност на серпентината
Q_{TG} = Мощност за покриване на изчислените топлинни загуби
$H_{макс}$ = Максимална монтажна височина
t_S = Температура на подавания въздух
Δp_W = Пад на водното налягане
m_W = Количество вода

Препратка: Въздух в помещението 18 °C, засмукан въздух 20 °C/20% отн. влажност

– Тези работни условия не са допустими, тъй като максималната температура на подавания въздух от 60 °C се надвишава.

Таблица B7: Топлинна мощност на RoofVent® RC

Забележка
Мощността за покриване на загубите на топлина през материята (Q_{TG}) позволява постигането на изискванията за топлина при вентилация (Q_V) и рекуперацията на енергия (Q_{ER}) при съответните характеристики на въздуха. Приложимо е следното:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

3.7 Охлаждаща способност

Температура на охлаждащата среда				6/12 °C							8/14 °C						
Апарат		t_F	RH_F	Q_{sen}	Q_{tot}	Q_{TG}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	Q_{TG}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
Размер	Тип	°C	%	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
RC-6	C	28	40	20,0	20,0	14,6	14,1	13	2862	0,0	17,7	17,7	12,3	15,4	10	2531	0,0
			60	17,6	36,8	12,2	15,4	44	5263	28,2	15,3	30,9	9,8	16,7	31	4419	22,9
		32	40	24,5	34,5	19,1	15,7	39	4943	14,7	22,2	28,6	16,8	16,9	27	4100	9,4
			60	22,1	51,6	16,7	17,0	87	7382	43,3	19,8	45,7	14,4	18,2	68	6539	38,0
R-9	C	28	40	29,0	29,0	21,3	14,1	12	4158	0,0	25,4	25,4	17,7	15,4	9	3644	0,0
			60	25,7	52,0	17,9	15,3	39	7440	38,6	22,1	43,0	14,3	16,7	27	6155	30,7
		32	40	36,0	49,6	28,2	15,5	36	7105	20,0	32,4	40,6	24,6	16,9	24	5820	12,1
			60	32,7	74,6	24,9	16,8	81	10682	61,6	29,1	65,6	21,3	18,1	63	9396	53,7
	D	28	40	35,6	39,1	27,8	11,7	14	5599	5,2	31,1	31,1	23,3	13,3	9	4449	0,0
			60	32,9	70,4	25,1	12,7	45	10079	55,1	28,4	59,8	20,6	14,3	32	8566	46,2
		32	40	44,2	66,6	36,4	12,5	40	9542	33,0	39,7	56,1	32,0	14,1	28	8029	24,0
			60	41,5	97,8	33,8	13,5	86	13999	82,6	37,0	87,2	29,3	15,1	69	12485	73,7

Легенда:
- t_F = Температура на пресния въздух
- RH_F = Относителна влажност на пресния въздух
- Тип = Тип серпентина
- $Q_{реална}$ = Явна охладителна мощност
- $Q_{обща}$ = Обща охладителна мощност
- Q_{TG} = Мощност за покриване на охладителните загуби на сградата (→ равен разход охлаждане)
- t_S = Температура на подавания въздух
- Δp_W = Пад на водното налягане
- m_W = Количество вода
- m_C = Количество конденз

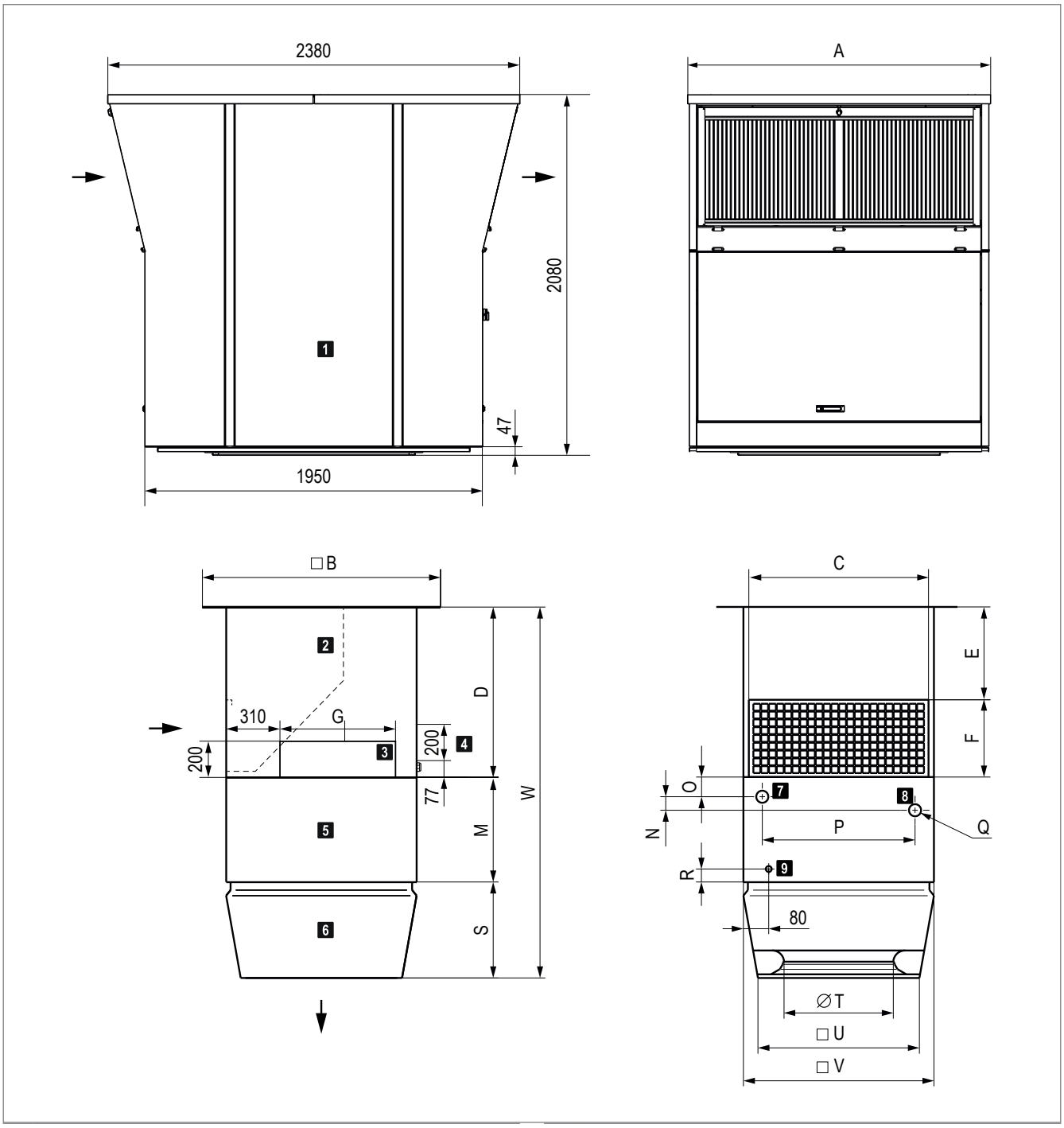
Препратка:
- При температура на пресния въздух 28 °C: въздух в помещението 22 °C, засмукан въздух 24 °C/50% отн. влажност
- При температура на пресния въздух 32 °C: въздух в помещението 26 °C, засмукан въздух 28 °C/50% отн. влажност

Таблица B8: Охлаждаща мощност на RoofVent® RC

Забележка
Мощността за покриване на фабричните загуби на охлаждане (Q_{TG}) позволява постигането на изискванията за охлаждане при вентилация (Q_V) и производителност на рекуперацията на енергия (Q_{ER}) при съответните характеристики на въздуха. Приложимо е следното:

$$Q_{sen} + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

3.8 Размери и тегло



1	Покривен апарат с рекуперация на енергия	6	Въздушен инжектор
2	Свързващ модул	7	Връщане
3	Панел за достъп, топлообменник	8	Подаване
4	Панел за достъп, свързваща секция	9	Връзка за конденз G1" (външно)
5	Секция за отопление/охлаждане		

Фиг. B4: Технически чертеж на RoofVent® RC (размери в mm)

Тип съоръжение		RC-6				RC-9			
A	mm	1400				1750			
Б	mm	1040				1240			
C	mm	848				1048			
F	mm	410				450			
G	mm	470				670			
M	mm	620				610			
S	mm	490				570			
T	mm	500				630			
U	mm	767				937			
V	mm	900				1100			
Свързващ модул		**V0**	**V1**	**V2**	**V3**	**V0**	**V1**	**V2**	**V3**
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	2050	2300	2550	3050	2160	2410	2660	3160

Таблица B9: Размери на RoofVent® RC

Тип съоръжение		RC-6-C	RC-9-C	RC-9-D
N	mm	78	78	95
O	mm	123	92	83
P	mm	758	882	882
Q (вътрешна резба)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
R	mm	54	53	53
Количество вода в топлообменника	l	6,2	9,4	14,2

Таблица B10: Размери на хидравличната връзка

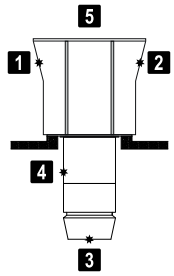
Тип съоръжение		RC-6-C	RC-9-C	RC-9-D
Общо	**kg**	**882**	**1152**	**1171**
Покривен апарат	kg	700	900	900
Подпокривен апарат	kg	182	252	271
Въздушен инжектор	kg	37	56	56
Секция за отопление/охлаждане	kg	70	102	121
Свързващ модул V0	kg	75	94	94
Допълнително тегло V1	kg	+ 11	+ 11	+ 11
Допълнително тегло V2	kg	+ 22	+ 22	+ 22
Допълнително тегло V3	kg	+ 44	+ 44	+ 44

Таблица B11: Тегло на RoofVent® RC

3.9 Данни за шума

Работен режим				VE				REC
Елемент				1	2	3	4	5
RC-6	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	44	56	52	44	52
	Обща сила на шума		dB(A)	66	78	74	66	74
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	44	46	44	44	44
		125 Hz	dB(A)	54	61	59	54	59
		250 Hz	dB(A)	60	67	64	60	64
		500 Hz	dB(A)	62	72	68	62	68
		1000 Hz	dB(A)	57	74	70	57	70
		2000 Hz	dB(A)	55	71	66	55	66
		4000 Hz	dB(A)	51	66	60	51	60
		8000 Hz	dB(A)	49	64	58	49	58
RC-9	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	43	55	51	42	51
	Обща сила на шума		dB(A)	65	77	73	64	73
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	43	45	44	42	44
		125 Hz	dB(A)	54	62	60	54	60
		250 Hz	dB(A)	57	65	63	57	63
		500 Hz	dB(A)	60	70	67	59	67
		1000 Hz	dB(A)	57	73	70	56	70
		2000 Hz	dB(A)	46	70	66	55	66
		4000 Hz	dB(A)	49	64	59	48	59
		8000 Hz	dB(A)	43	59	54	42	54

1) с полусферично излъчване в среда със слабо отразяване



1 Пресен въздух
2 Изхвърлян въздух
3 Подаван въздух
4 Засмукван въздух
5 Външен (покривен апарат)

Таблица B12: Данни за шума на RoofVent® RC

4 Текст на спецификацията

4.1 RoofVent® RC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 2-тръбна система. Апаратът се състои от следните компоненти:

- Покривен апарат с рекуперация на енергия
- Подпокривен апарат:
  - Свързващ модул
  - Секция за отопление/охлаждане
  - Въздушен инжектор
- Компоненти за управление
- Опционални компоненти

Апаратът RoofVent® RC съответства на всички изисквания на Директивата за екодизайн 2009/125/ЕО, свързани с екологичния дизайн на системите за вентилация. Това е система от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Покривен апарат с рекуперация на енергия

Самоносещ корпус, изработен от алуминий (отвън) и галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и алуминий (отвътре):

- Херметичен и устойчив на метеорологични въздействия, корозия, удари
- Слабо запалим, двоен корпус без топлинни мостове с високо ефективна изолация, изработена от полиуретан със затворени пори
- Хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и големите врати за достъп с устойчиви на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон

Покривният апарат с рекуперация на енергия се състои от:

Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух:
Проектираните като радиални вентилатори, които не изискват поддръжка, с директно задвижване от високоефективен безчетков електродвигател, извит назад с триизмерни контурни перки и свободно движещ се ротор, изработен от високоустойчив композитен материал; входяща дюза с оптимизиран поток; безстепенно регулиране на скоростта; с активна регистрация на налягането за постоянно управление на обема и/или регулиране на дебита според необходимостта; ниско ниво на шум; с вградена защита срещу претоварване.

Филтър за пресен въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас F7 (ISO ePM_1 55%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Филтър за засмуквания въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас M5 (ISO ePM_{10} 65%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Пластинчат топлообменник:
Пластинчат топлообменник с кръстосан поток (Cross-flow), изработен от висококачествен алуминий под формата на високоефективна система за рекуперация на енергия, сертифицирана от Eurovent; не изисква поддръжка, няма движещи се части, осигурена е срещу неизправности, хигиенична и безвредна, защитена срещу кръстосани замърсявания и миризми. Оборудвана с байпас, байпас за рециркулация, дренаж за конденз и сифон за конденз към покрива. Следните клапи са монтирани на блока на обменника:

- Клапи за пресен въздух и за байпаса, всяка със собствена задвижка за безстепенно управление на рекуперацията на топлина, с функция за изключване чрез пружинно връщане.
- Клапи за засмукван въздух и рециркулация, свързани с въртящ се в противоположна посока механизъм с обща задвижка за управление на рециркулацията и работата в режим на смесен въздух; с функция за изключване чрез пружинно връщане.

Всички клапи съответстват на клас 2 за херметичност на уплътнения, съгласно EN 1751.

Отвори за достъп:

- Врата за достъп до пресен въздух: голям отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици, конфигуриран със система за бързо заключване, осигуряваща лесен достъп до филтъра за пресен въздух, пластинчатия топлообменник, както и клапите за пресен въздух и байпаса.
- Врата за достъп до изхвърляния въздух: голям, заключващ се отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици за лесен достъп до филтъра за изхвърляния въздух.
- Врата за достъп до засмукван въздух: голям отвор за достъп, конфигуриран със система за бързо заключване и телескопични опори за лесен достъп до филтъра за засмукван въздух, пластинчатия топлообменник, сифона за конденз, както и клапите за засмукван въздух и рециркулация.
- Врата за достъп до подавания въздух: голям, заключващ се отвор за достъп, конфигуриран с телескопични опори за лесен достъп до вентилаторите за подаване на въздух, контролния блок и колекторния канал за конденз.

Контролен блок:
Компактен дизайн върху лесно достъпна монтажна плоскост, включващ:

- Контролерът на апарата като част от контролната система TopTronic® C:
  - Свързан чрез кабели към електрическите компоненти на покривния апарат (вентилатори, задвижки, датчици за температура, следене на филтъра, датчик за диференциално налягане)

  - Щепселни съединения към кутията за управление в свързващия модул
- Секция за високо напрежение:
  - Клеми на мрежовото захранване
  - Изолиращ прекъсвач
  - Бутон за спиране на вентилаторите при смяна на филтъра
- Секция за ниско напрежение:
  - Трансформатор за задвижки, датчици и контролер на апарата
  - Принудително отопление с външно превключване
  - Изключване на принудително отопление чрез външно превключване
- Платка с допълнителни електронни компоненти за управление на апарата (измерване на диференциалното налягане, предпазители за трансформатора, предпазители за ниско напрежение, ...)

Свързващ модул

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон; конфигуриран с решетка за засмуквания въздух и панел за лесен достъп до топлообменника за обслужване. Свързващият модул се състои от:

- Преплетен кабелен сноп, защитен от ламаринен кабелен канал с директно щепселно съединение към контролния блок на покривния апарат
- Свързваща секция, изработена от галванизирана листова стомана, конфигурирана с платка, капак с винтове и кабелни входове със защита срещу пръски вода и еластична муфа; за свързване на:
  - Електрозахранване
  - Bus шина за зоната
  - Всички датчици и задвижки за подпокривния апарат (готови за свързване): контролер на заскрежаването, датчик за температурата на подавания въздух, задвижка за въздушния инжектор
  - Периферни компоненти (напр. смесителни вентили, помпи, …)
  - Опционални компоненти, според изискванията

Свързващ модул V1/V2/V3:

Свързващият модул е разширен за адаптиране към локалните условия за монтаж.

Секция за отопление/охлаждане

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, вътрешна изолация с полиуретан със затворени пори. Отоплителната/охлаждащата секция се състои от:

- Високоефективен топлообменник за отопление/охлаждане, който се състои от безшевни медни тръби с пресовани, оптимизирани и профилирани алуминиеви ребра и колектори, изработени от мед; за свързване към подаването на топла и студена вода
- Контролер на заскрежаването
- Издърпващият се сепаратор за конденз с колекторен канал, изработен от висококачествен устойчив на корозия материал с наклон във всички посоки за бързо източване
- Сифон за конденз с връзка към дренаж за конденз (включен в доставката).

Въздушен инжектор

1 Въздушен инжектор Air-Injector

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина, с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, вътрешна изолация с полиуретан със затворени пори, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух

2 Въздушни инжектора Air-Injector

Два въздушни инжектора Air-Injector, доставени демонтирани; тръбопровод за подаване на въздух на апарат RoofVent® към въздушните инжектори Air-Injector на обекта. Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина, с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, вътрешна изолация с полиуретан със затворени пори, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух (доставя се в свързващия модул)

Без въздушен инжектор Air-Injector

Апарат, конфигуриран без вихров разпределител на въздух за свързване към въздуховод за подаване на въздух на обекта и разпределение на въздуха в рамките на сградата, датчик за температурата на подавания въздух, доставен със свързващия модул.

Опции за съоръжението

Маслоустойчив дизайн:

- Материали, устойчиви на масло
- Специален филтър за засмуквания въздух: за отделяне на масло и прах в свързващия модул, клас M5 (ISO ePM_{10} 50%)

- Пластинчат топлообменник с допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Свързващ модул с дизайн, който не пропуска масло, и вграден събирателен съд за масло/конденз и съединение за източване

Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със сепаратор за конденз; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване

Дизайн, устойчив на корозия:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие и сепаратор за конденз за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Подпокривен апарат с покритие от боя:
Избор от цветове на външната боя по RAL

Шумозаглушител за пресен въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и акустична изолация за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за изхвърляния въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и лесно достъпни шумозаглушаващи сплитери, оптимизиран въздушен поток с устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за подавания въздух и засмуквания въздух:
Шумозаглушител за подавания въздух, конфигуриран като отделен компонент на подпокривния апарат, шумозаглушаващи сплитери с оптимизиран поток, устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт, шумозаглушител за засмуквания въздух, конфигуриран с шумозаглушаваща изолация в свързващия модул, за намаляване на шума в помещението, внесено затихване за подавания/засмуквания въздух _____ dB/_____ dB

Хидравлична отклоняваща система:
Готов хидравличен комплект, състоящ се от смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, регулиращ вентил, сферичен вентил, автоматичен обезвъздушител и винтови съединения за свързване към апарата и платката на разпределителя; оразмерен за топлообменника на апарата и контролната система Hoval TopTronic® C.

Смесителни вентили:
Смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, оразмерен за топлообменника на апарата.

Кондензна помпа:
Представлява центробежна помпа и събирателен съд, макс. дебит на подаване от 150 l/ч. с напор от 3 m.

Гнездо/контакт:
230 V гнездо/контакт, монтиран в контролния блок за лесно захранване на външни електрически апарати.

Наблюдение на енергопотреблението:
Състои се от 2 допълнителни датчика за температура, които отчитат температурите на входа и изхода за въздух на пластинчатия топлообменник. Наблюдението на енергопотреблението позволява да се визуализира енергията, спестена чрез рекуперацията на топлина и охлаждане.

Управление на помпата за смесване или инжекционна система:
Електрически компоненти за управление на смесителен или директен кръг.

Датчик за температурата на обратния поток:
Датчик за температурата за следене на топлоносителя. Ако е необходимо, задейства предварително контролера на заскрежаването на терморегулиращия клапан, за да се избегне евентуално изключване на системата поради заскрежаване.

4.2 Системи за управление TopTronic® C

Свободно конфигуриращa се базирана на зони фабрична контролна система за управление на децентрализирани вътрешни климатични системи Hoval с оптимизирано потребление на енергия, подходяща за управление според необходимостта на цялостни системи, съставени от до 64 контролни зони, всяка от които с до 15 апарата за обработка на подавания и засмуквания въздух или апарати за подаване на въздух и 10 апарата за рециркулация.

Конструкция на системата:
- Контролер на съоръжението: монтиран в съответното вътрешно климатично съоръжение
- Шина за зоната: последователно свързване на всички контролери на съоръжения в една контролна зона с контролера на зоната; с надежден протокол на шината посредством екранирана усукана линия за шината (кабелите за шината се осигуряват от клиента)
- Панел за управление на зоната със:
  - Системен контролер за управление
  - Датчик за температура на пресния въздух
  - Контролери за зоната и датчици за температурата на въздуха в помещението
  - Всички компоненти за електрозахранване и защита
- Системна шина (Ethernet): за свързване на всички контролери на зони една с друга и със системния контролер за управление (кабелите за шината се осигуряват от клиента)

Работа:
- TopTronic® C-ST като системен контролер за управление: сензорен панел за визуализация и управление през уеб браузър с помощта на HTML интерфейс, включително софтуер за LAN достъп
- TopTronic® C-ZT като контролер за управление на зона: за опростена работа на място с контролна зона (опция)
- Селекторен превключвател за ръчна работа (опция)
- Селекторен бутон за ръчна работа (опция)
- Управление на съоръженията чрез система за управление на сградата посредством стандартизирани интерфейси (опция):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

Контролни функции:
- Управление на температурата на подавания въздух с помощта на каскаден контрол чрез последователно управление на рекуперацията на енергия и серпентините (в зависимост от типа съоръжение)
- Управление на качеството на въздуха в помещението според необходимостта посредством промяна на дебита на подавания и засмуквания въздух с ограничение за минимум и максимум (за съоръженията за обработка на подавания и засмуквания въздух, опция)
- Управление на апарата, включително на разпределението на въздуха според спецификациите на контролера за зоната

Аларми, защита:
- Централизирано управление на алармите с регистриране на всички аларми (времево клеймо, приоритет, статус) в списък и памет за поне 50 аларми; чрез параметрите може да се зададе пренасочване към имейл.
- При неизправност в комуникацията, станциите на шината, системните датчици или топлоносителя всяка част от системата преминава в защитен режим, който предпазва нейната работа.
- Управление на защитата срещу замръзване на апарата с ограничен контрол на защитните функции за избягване на образуването на лед по серпентината (за съоръжения за подаване на въздух, както и съоръжения за обработка на подавания и засмуквания въздух)
- Режимът за обслужване в контролния алгоритъм, предвиден за изпитване на всички физически точки от данни и аларми, гарантира висока надеждност.

Опции за панела за управление на зоната:
- Дизайн за отопление (RH, RC, RHC)
- Дизайн за охлаждане (RC, RHC)
- Заключващ превключвател за охлаждане (RC, RHC)
- Светлина за аларма
- Гнездо/Контакт
- Допълнителни датчици за температурата на въздуха в помещението
- Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението
- Стойности от външен датчик
- Външни зададени стойности
- Вход за освобождаване на товар
- Работен селекторен превключвател на терминал
- Работен селекторен бутон на терминал
- Електрозахранване за апарат за обработка на въздух
- Защитно реле
- Управление на разпределителна/ите помпа/и, вкл. електрозахранване (RH, RC, RHC)

RoofVent® RHC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 4-тръбна система

C

1 Предназначение _____ 40

2 Изграждане и експлоатация _____ 40

3 Технически данни _____ 46

4 Текст на спецификацията _____ 53

1 Предназначение

1.1 Предвидено предназначение

Апаратите RoofVent® RHC са апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух, предназначени за използване във високи едноетажни помещения. Разполагат със следните функции:

- Подаване на пресен въздух
- Отвеждане на засмуквания въздух
- Отопление (с връзка към топлоносител)
- Охлаждане (с връзка към студоносител)
- Рекуперация на енергия чрез високоефективен пластинчат топлообменник
- Филтриране на пресния и засмуквания въздух
- Разпределение на въздуха чрез регулируем въздушен инжектор Air-Injector

Апаратите RoofVent® RHC се използват в производствени помещения, логистични центрове, сервизни помещения, търговски центрове, спортни зали, панаирни комплекси и др. Системата обикновено се състои от няколко апарата RoofVent®. Те се монтират в различни точки на тавана на помещението. Отделните апарати се регулират индивидуално и се контролират в зависимост от зоната, в която се намират. Системата се регулира гъвкаво според локалните изисквания.

Апаратите RoofVent® RHC съответстват на всички изисквания на Директивата за екодизайн на системи за вентилация. Те са системи от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Предвиденото предназначение изисква спазването на инструкциите за експлоатация.
Всяко използване извън рамките на предназначението се счита за неправилно. Производителят не носи отговорност за щети, причинени поради неправилна употреба.

1.2 Потребители

Съоръженията са предвидени за монтаж, използване и обслужване от упълномощени и преминали инструктаж лица, които познават добре съоръженията и са запознати с възможните опасности.

Инструкциите за експлоатация са предназначени за инженери и техници, както и специалисти по строителни, отоплителни и вентилационни технологии.

2 Изграждане и експлоатация

2.1 Конструкция

Апаратът RoofVent® RHC се състои от следните компоненти:

Покривен апарат с рекуперация на енергия
Самоносещ корпус за монтаж на таванна рамка; дизайнът с двоен корпус гарантира добра термоизолация и висока степен на стабилност.

Подпокривен апарат
Подпокривният апарат се състои от следните компоненти:

- Свързващ модул:
  Предлага се с 4 дължини според размера на апарата, което позволява да се адаптира според условията за монтаж
- Секция за отопление:
  За отопление на подавания въздух
- Секция за охлаждане:
  За охлаждане на подавания въздух
- Въздушен инжектор Air-Injector:
  Патентован вихров разпределител на въздуха с автоматично регулиране за разпределение на голяма площ без течения

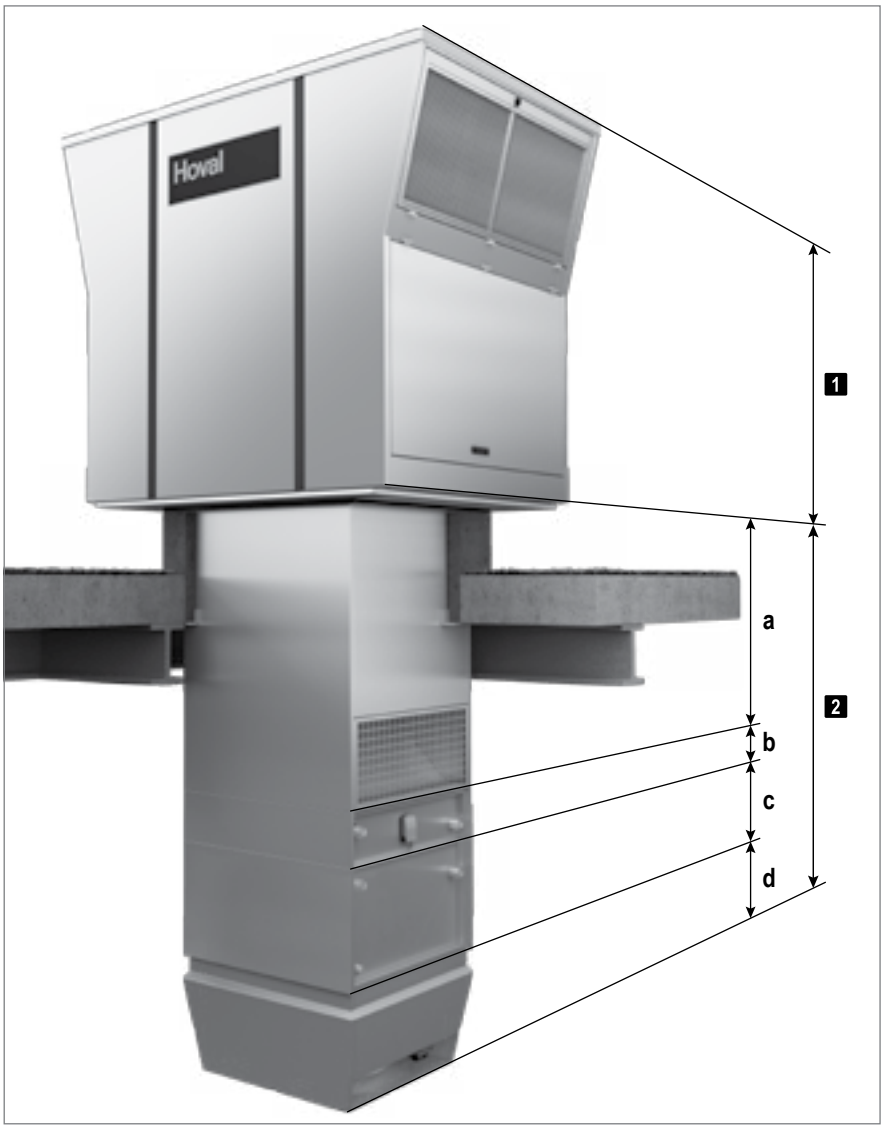
Компонентите са захванати чрез болтове и могат да се демонтират. Съединенията на топлообменника са стандартно разположени под решетката за засмукан въздух. Секцията за отопление може да се монтира и обърната на свързващия модул.

Благодарение на техния голям капацитет и ефективното разпределение на въздуха, апаратите RoofVent® обслужват голяма площ. Ето защо в сравнение с други системи е необходим по-малък брой апарати, за да се постигнат желаните условия. Различните размери и версии на апаратите, както и богатата гама от допълнително оборудване, предлагат отлична гъвкавост за нуждите на конкретния проект.

2.2 Разпределение на въздуха чрез въздушния инжектор Air-Injector

Патентованият разпределител на въздуха – наречен въздушен инжектор Air-Injector – е основният елемент. Ъгълът на извеждане на въздуха се задава посредством безстепенно регулируеми насочващи лопатки. Той зависи от дебита на въздух, монтажната височина и температурната разлика между подавания въздух и този в помещението. Това означава, че въздухът се подава в помещението вертикално надолу, под формата на конус или хоризонтално. Така се гарантира, че:

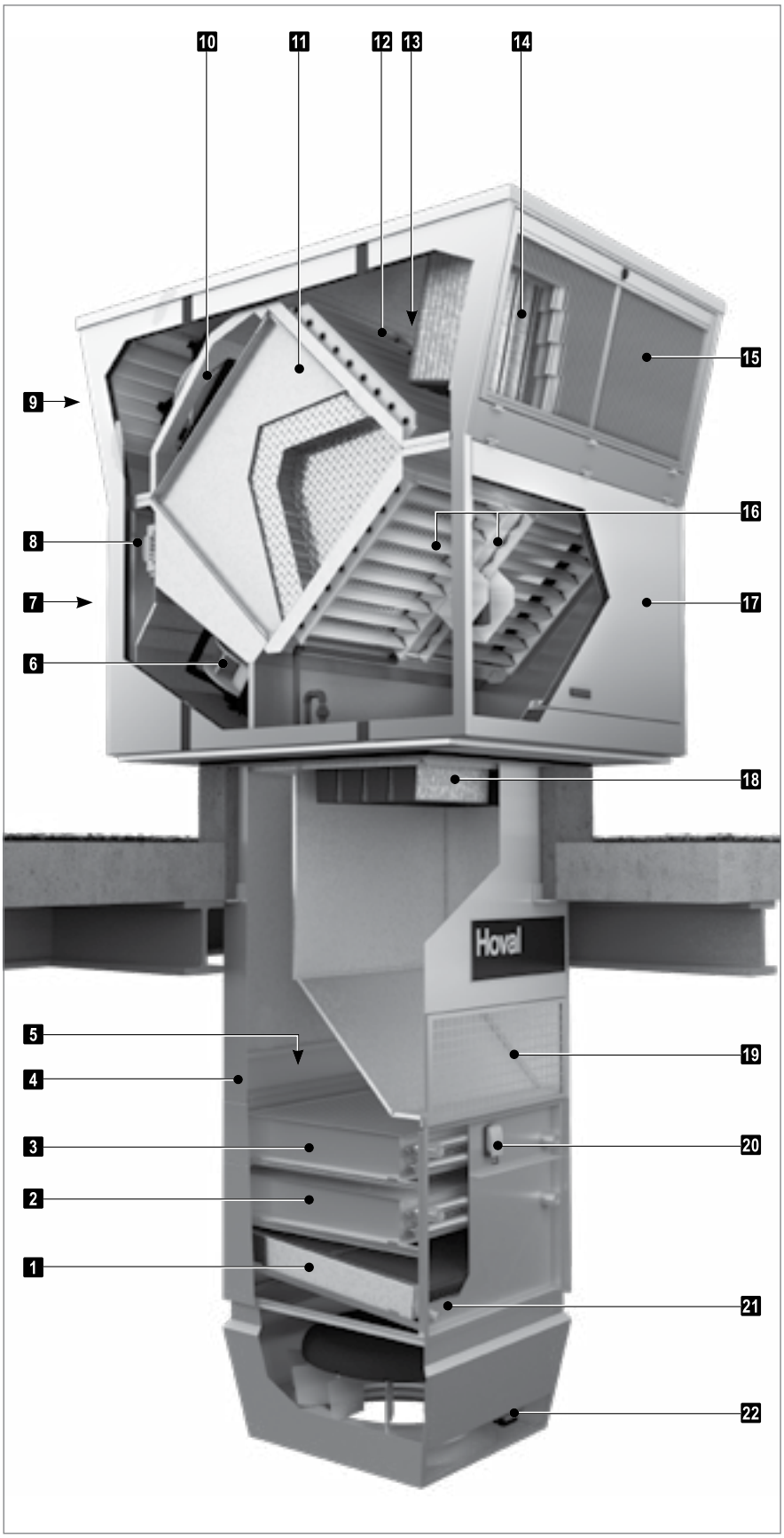
- всеки апарат RoofVent® обхваща голяма площ от помещението,
- в обитаваната зона няма течения,
- температурните разлики в помещението са по-малки, като по този начин се пести енергия.



1 Покривен апарат с рекуперация на енергия

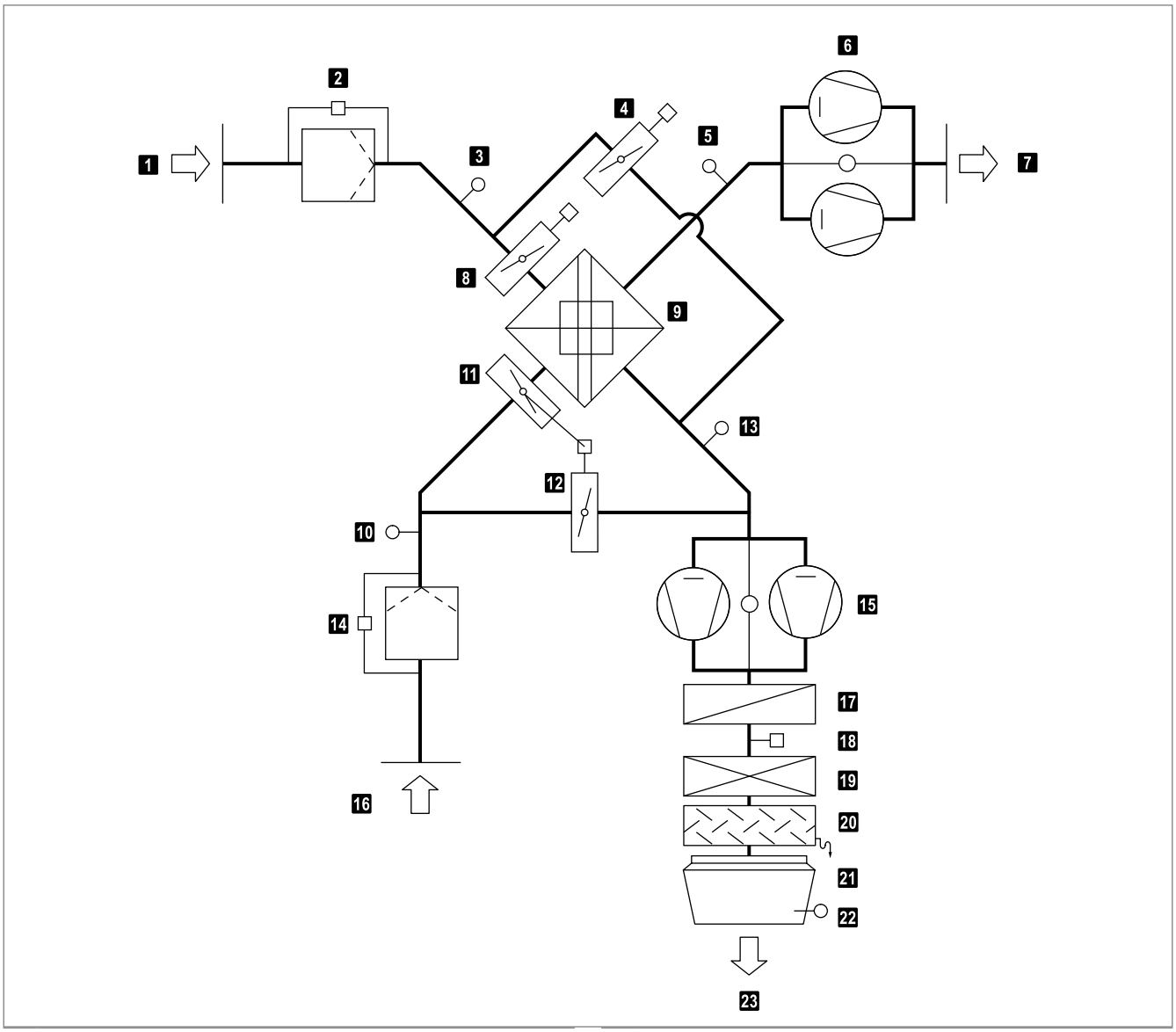
2 Подпокривен апарат
- **а** Свързващ модул
- **б** Секция за отопление
- **в** Секция за охлаждане
- **г** Въздушен инжектор Air-Injector

Фиг. C1: Компоненти на RoofVent® RHC



1 Сепаратор за конденз
2 Топлообменник за охлаждане
3 Топлообменник за отопление
4 Панел за достъп, топлообменник
5 Панел за достъп, свързваща секция
6 Вентилатори за подаване на въздух
7 Врата за достъп до подаването на въздух
8 Контролен блок
9 Врата за достъп до изхвърляния въздух
10 Вентилатори за изхвърляния въздух
11 Пластинчат топлообменник с байпас (за управление на работата и като байпас за рециркулация)
12 Клапа за пресен въздух със задвижка
13 Клапа за байпас със задвижка
14 Филтър за пресен въздух
15 Врата за достъп до пресен въздух
16 Клапи за засмукван въздух и рецир-кулация със задвижка
17 Врата за достъп до засмуквания въздух
18 Филтър за засмуквания въздух
19 Решетка за засмуквания въздух
20 Контролер на заскрежаването
21 Съединение за конденз
22 Задвижка на въздушния инжектор Air-Injector

Фиг. C2: Конструкция на RoofVent® RHC



1 Пресен въздух	13 ER изход за въздух на датчик за температура (опция)
2 Филтър за пресен въздух с превключвател за диференциално налягане	14 Филтър за засмукван въздух с превключвател за диференциално налягане
3 ER вход за въздух на датчик за температура (опция)	15 Вентилатори за подаване на въздух с наблюдение на дебита
4 Клапа за байпас със задвижка	16 Засмукван въздух
5 Датчик за температура на изхвърляния въздух	17 Топлообменник за отопление
6 Вентилатори за изхвърляния въздух с наблюдение на дебита	18 Контролер на заскрежаването
7 Изхвърлян въздух	19 Топлообменник за охлаждане
8 Клапа за пресен въздух със задвижка	20 Сепаратор за конденз
9 Пластинчат топлообменник	21 Въздушен инжектор Air-Injector със задвижка
10 Датчик за температура на засмуквания въздух	22 Датчик за подавания въздух
11 Клапи за засмуквания въздух със задвижка	23 Подаван въздух
12 Клапи за рециркулация (срещуположни на клапите за засмукан въздух)	

Фиг. C3: Функционална схема на RoofVent® RHC

2.3 Работни режими

RoofVent® RHC има следните работни режими:

- Вентилация
- Вентилация (намалена)
- Качество на въздуха
- Рециркулация
- Изхвърлян въздух
- Подаван въздух
- Режим на готовност
- Принудително отопление

Контролната система TopTronic® C регулира тези работни режими автоматично за всяка контролна зона според спецификациите в календара. Приложими са и следните точки:

- Работният режим на дадена контролна зона може да бъде превключен ръчно.
- Всеки апарат RoofVent® може да работи самостоятелно в локален работен режим: изключено, рециркулация, подаване на въздух, изхвърляне на въздух, вентилация.

Ще откриете подробно описание на контролната система TopTronic® C в раздел „Контролни системи“ на настоящото ръководство.

Код	Работен режим	Описание
VE	**Вентилация** Апаратът подава пресен въздух в помещението и изхвърля замърсения въздух. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението/охлаждането	Вентилатор за подаване на въздух.... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух... включен *) Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух ..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100% *) Регулируем дебит
VEL	**Вентилация (намалена)** Същото като VE, но апаратът работи само със зададените минимални стойности за обем на подавания и изхвърляния въздух	Вентилатор за подаване на въздух.... МИН. Вентилатор за изхвърляния въздух... МИН. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух ..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100%
AQ	**Качество на въздуха** Това е работен режим за вентилация на помещението според необходимостта. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия ■ отоплението/охлаждането В зависимост от качеството на въздуха в помещението, системата работи в някой от следните работни състояния:	
AQ_REC	■ Качество на въздуха за рециркулация: Когато качеството на въздуха е добро, апаратът затопля или охлажда в режим на рециркулация.	Като REC
AQ_ECO	■ Качество на въздуха – смесен въздух: При средни изисквания за вентилация апаратът затопля или охлажда в режим на смесен въздух. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.. МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух . МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... 50% Клапи за рециркулация ..... 50% Отопление/охлаждане..... 0-100%
AQ_VE	■ Качество на въздуха – вентилация: При високи изисквания за вентилация апаратът затопля или охлажда изцяло в режим на вентилация. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух.. МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух . МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия..... 0-100% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100%

Код	Работен режим	Описание
REC	**Рециркулация** Включена/изключена рециркулация с алгоритъм TempTronic: при заявка за отопление или охлаждане апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го или го охлажда и връща въздуха обратно в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Въздушният дебит се контролира на 2 степени.	Вентилатори за подаване на въздух ..... 0/Скорост 1/Скорост 2 *) Вентилатор за изхвърляния въздух ..... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... включено *) *) В зависимост от нуждата от отопление или охлаждане
EA	**Изхвърлян въздух** Апаратът засмуква въздух от помещението. Температурата на помещението не се контролира. Нефилтриран пресен въздух навлиза в помещението през отворени прозорци и врати или друга система подава въздух.	Вентилатор за подаване на въздух..... Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ..... включен *) Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... изключено *) Регулируем дебит
SA	**Подаван въздух** Съоръжението подава пресен въздух в помещението. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Системата контролира отоплението/охлаждането в зависимост от температурата. Отработеният въздух от помещението преминава през отворени прозорци и врати или друга система го засмуква.	Вентилатор за подаване на въздух..... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ..... изключен Рекуперация на енергия..... 0% **) Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... 0-100% *) Регулируем дебит **) Клапите за пресен въздух и байпас са отворени
ST	**Режим на готовност** Апаратът обикновено е изключен. Следните функции остават активни:	
CPR	■ Защита срещу изстудяване: Ако температурата на помещението спадне под зададената стойност за защита срещу изстудяване, апаратът затопля помещението в режим на рециркулация.	Вентилатор за подаване на въздух..... МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ..... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... включено
OPR	■ Защита срещу прегряване: Ако температурата на помещението се повиши над зададената стойност за защита срещу прегряване, апаратът охлажда помещението в режим на рециркулация. Ако температурите позволяват охлаждане чрез пресен въздух, апаратът автоматично превключва към нощно охлаждане (NCS), за да спести енергия.	
NCS	■ Нощно охлаждане: Ако температурата на помещението надвиши зададената стойност за нощно охлаждане и текущата температура на пресния въздух го позволява, апаратът подава хладен пресен въздух в помещението и засмуква по-топлия въздух от него.	Вентилатор за подаване на въздух..... включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ..... включен *) Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... отворени Клапи за рециркулация ..... затворени Отопление/охлаждане..... изключено *) Регулируем дебит
L_OFF	**Изключен** (локален работен режим) Апаратът е изключен. Защитата срещу замръзване остава активна.	Вентилатор за подаване на въздух..... Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ..... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление/охлаждане..... изключено
–	**Принудително отопление** Апаратът засмуква въздух от помещението, затопля го и го връща отново в помещението. Принудителното отопление се активира при поставяне на джъмперен проводник в контролния блок. То е подходящо например за отопление на помещението преди включване на контролната система или ако контролерът откаже по време на периода на отопление. При свързване на термостат може да се зададе температура за помещението.	Вентилатор за подаване на въздух..... МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ..... изключен Рекуперация на енергия..... 0% Клапи за засмуквания въздух..... затворени Клапи за рециркулация ..... отворени Отопление ..... включено

Таблица C1: Работни режими на RoofVent® RHC

3 Технически данни

3.1 Справка за типа съоръжение

RHC - 6 Б С - ...

Тип съоръжение
RoofVent® RHC

Размер на съоръжението
6 или 9

Отоплителна секция
B със серпентина тип B
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Секция за охлаждане
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Други опции
Вижте раздел Д „Опции“

Таблица C2: Справка за типа съоръжение

3.2 Ограничения при употреба

Температура на засмуквания въздух		макс.	50	°C
Относителна влажност на засмуквания въздух		макс.	60	%
Влагосъдържание на засмуквания въздух		макс.	12,5	g/kg
Температура на пресния въздух		мин.	-30	°C
Температура на топлоносителя 1)		макс.	90	°C
Налягане на топлоносителя/охлаждащата среда		макс.	800	kPa
Температура на подавания въздух		макс.	60	°C
Скорост на въздушния дебит	Размер 6: Размер 9:	мин. мин.	3100 5000	m³/h m³/h
Количество конденз	Размер 6: Размер 9:	макс. макс.	90 150	kg/h kg/h

1) Дизайн за по-високи температури по заявка

Таблица C3: Ограничения при употреба

Забележка
Използвайте апарати с дизайн за засмукване на въздух с висока влажност, ако влажността в помещението се увеличи с повече от 2 g/kg (вижте раздел Д „Опции“).

3.3 Система за рекуперация на топлина (HRS)

Тип съоръжение		RHC-6	RHC-9
Температурна ефективност, сухо	%	77	78
Температурна ефективност, влажно	%	89	90

Таблица C4: Степен на топлопредаване на пластинчатия топлообменник

3.4 Филтриране на въздуха

Филтър	Пресен въздух	Засмукван въздух
Клас съгласно ISO 16890	ePM_1 55%	ePM_{10} 65%
Клас съгласно EN 779	F7	M5
Фабрична настройка за превключвателите за диференциално налягане	250 Pa	250 Pa

Таблица C5: Филтриране на въздуха

3.5 Дебит, продуктови параметри

Тип съоръжение			**RHC-6**		**RHC-9**					
Номинален въздушен дебит		m³/h	5500		8000					
		m³/s	1,53		2,22					
Обхванатата полезна площ		m²	480		797					
Специфична мощност на вентилатора SFP_{int}		W/(m³/s)	920		940					
Скорост в габаритно сечение		m/s	2,69		2,98					
Статична ефективност на вентилаторите		%	62		63					
Пад на вътрешното налягане в компонентите за вентилация										
	Пресен въздух/подаван въздух	Pa	270		268					
	Засмукван въздух/изхвърлян въздух	Pa	300		316					
Максимален коефициент на утечка										
	Външен	%	0,45		0,25					
	Вътрешен	%	1,50		1,20					
Тип серпентина			**BC**	**CC**	**BC**	**BD**	**CC**	**CD**	**DC**	**DD**
Номинален външен напор										
	Подаван въздух	Pa	80	50	170	140	130	100	100	40
	Засмукван въздух	Pa	190	190	300	300	300	300	300	300
Ефективна входяща електрическа мощност		kW	2,27	2,33	2,90	3,60	3,63	3,74	3,74	3,98

Таблица C6: Технически данни на RoofVent® RHC

3.6 Топлинна мощност

Забележка
Работните характеристики, посочени тук, се отнасят за най-често срещаните разчетни условия. Използвайте програмата за избор „HK-Select“, за да изчислите работните характеристики за други разчети. Може да изтеглите „HK-Select“ безплатно от Интернет.

Температура на топлоносителя			80/60 °C						60/40 °C					
Апарат		t_F	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	Q_{TG}	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
Размер	Тип	°C	kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
RHC-6	Б	-5	47,4	40,5	11,4	39,9	13	2038	28,6	21,7	15,3	29,7	5	1231
		-15	49,1	38,5	11,7	38,8	14	2108	30,3	19,7	16,0	28,7	5	1300
	С	-5	76,2	69,3	9,0	55,4	15	3273	47,5	40,5	11,4	39,9	6	2040
		-15	78,7	68,2	9,0	54,8	16	3383	50,0	39,5	11,6	39,3	6	2150
RHC-9	Б	-5	68,9	59,5	11,7	40,1	10	2962	40,9	31,5	15,8	29,7	3	1758
		-15	71,2	56,8	12,0	39,1	10	3059	43,2	28,8	16,4	28,7	4	1856
	С	-5	113,1	103,7	9,1	56,5	14	4860	70,2	60,7	11,6	40,6	5	3014
		-15	116,8	102,4	9,2	56,0	15	5017	73,8	59,5	11,7	40,1	6	3172
	D	-5	–	–	–	–	–	–	86,7	77,3	10,4	46,7	5	3725
		-15	–	–	–	–	–	–	91,0	76,6	10,5	46,4	6	3908

Легенда:
Тип = Тип серпентина
t_F = Температура на пресния въздух
Q = Топлинна мощност на серпентината
Q_{TG} = Мощност за покриване на изчислените топлинни загуби
$H_{макс}$ = Максимална монтажна височина
t_S = Температура на подавания въздух
Δp_W = Пад на водното налягане
m_W = Количество вода

Препратка: Въздух в помещението 18 °C, засмукан въздух 20 °C/20% отн. влажност

– Тези работни условия не са допустими, тъй като максималната температура на подавания въздух от 60 °C се надвишава.

Таблица C7: Топлинна мощност на RoofVent® RHC

Забележка
Мощността за покриване на загубите на топлина през материята (Q_{TG}) позволява постигането на изискванията за топлина при вентилация (Q_V) и рекуперацията на енергия (Q_{ER}) при съответните характеристики на въздуха. Приложимо е следното:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

3.7 Охлаждаща способност

Температура на охлаждащата среда				6/12 °C							8/14 °C						
Апарат		t_F	RH_F	Q_{sen}	Q_{tot}	Q_{TG}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	Q_{TG}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
Размер	Тип	°C	%	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
RHC-6	C	28	40	20,0	20,0	14,6	14,1	13	2862	0,0	17,7	17,7	12,3	15,4	10	2531	0,0
			60	17,6	36,8	12,2	15,4	44	5263	28,2	15,3	30,9	9,8	16,7	31	4419	22,9
		32	40	24,5	34,5	19,1	15,7	39	4943	14,7	22,2	28,6	16,8	16,9	27	4100	9,4
			60	22,1	51,6	16,7	17,0	87	7382	43,3	19,8	45,7	14,4	18,2	68	6539	38,0
RHC-9	C	28	40	29,0	29,0	21,3	14,1	12	4158	0,0	25,4	25,4	17,7	15,4	9	3644	0,0
			60	25,7	52,0	17,9	15,3	39	7440	38,6	22,1	43,0	14,3	16,7	27	6155	30,7
		32	40	36,0	49,6	28,2	15,5	36	7105	20,0	32,4	40,6	24,6	16,9	24	5820	12,1
			60	32,7	74,6	24,9	16,8	81	10682	61,6	29,1	65,6	21,3	18,1	63	9396	53,7
	D	28	40	35,6	39,1	27,8	11,7	14	5599	5,2	31,1	31,1	23,3	13,3	9	4449	0,0
			60	32,9	70,4	25,1	12,7	45	10079	55,1	28,4	59,8	20,6	14,3	32	8566	46,2
		32	40	44,2	66,6	36,4	12,5	40	9542	33,0	39,7	56,1	32,0	14,1	28	8029	24,0
			60	41,5	97,8	33,8	13,5	86	13999	82,6	37,0	87,2	29,3	15,1	69	12485	73,7

Легенда:
- t_F = Температура на пресния въздух
- RH_F = Относителна влажност на пресния въздух
- Тип = Тип серпентина
- $Q_{реална}$ = Явна охладителна мощност
- $Q_{обща}$ = Обща охладителна мощност
- Q_{TG} = Мощност за покриване на охладителните загуби на сградата (→ равен разход охлаждане)
- t_S = Температура на подавания въздух
- Δp_W = Пад на водното налягане
- m_W = Количество вода
- m_C = Количество конденз

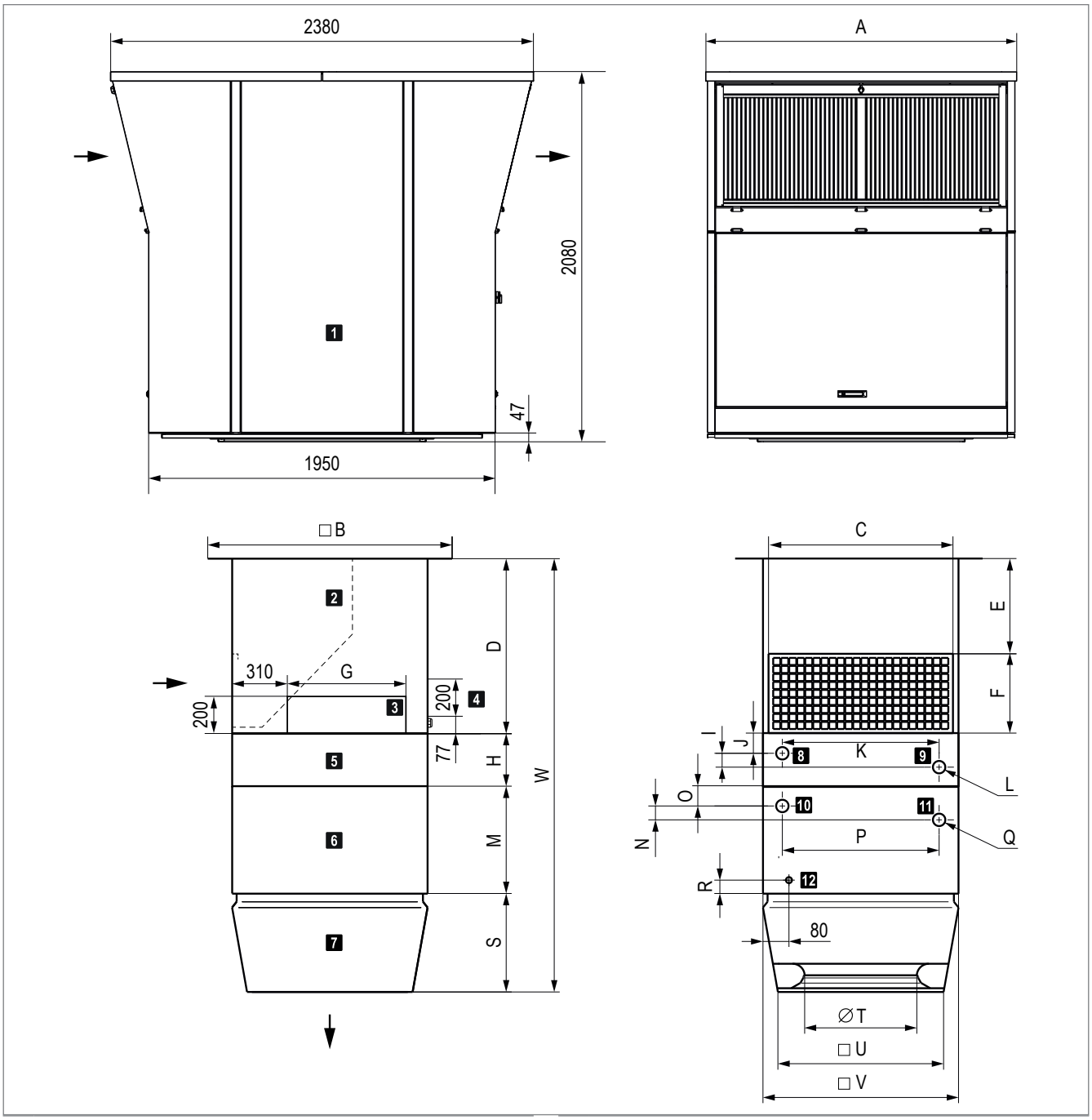
Препратка:
- При температура на пресния въздух 28 °C: въздух в помещението 22 °C, засмукан въздух 24 °C/50% отн. влажност
- При температура на пресния въздух 32 °C: въздух в помещението 26 °C, засмукан въздух 28 °C/50% отн. влажност

Таблица C8: Охлаждаща мощност на RoofVent® RHC

Забележка
Мощността за покриване на фабричните загуби на охлаждане (Q_{TG}) позволява постигането на изискванията за охлаждане при вентилация (Q_V) и производителност на рекуперацията на енергия (Q_{ER}) при съответните характеристики на въздуха. Приложимо е следното:

$$Q_{sen} + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

3.8 Размери и тегло



1	Покривен апарат с рекуперация на енергия	7	Въздушен инжектор
2	Свързващ модул	8	Отоплителен кръг, връщане
3	Панел за достъп, топлообменник	9	Отоплителен кръг, подаване
4	Панел за достъп, свързваща секция	10	Охладителен кръг, връщане
5	Отоплителна секция	11	Охладителен кръг, подаване
6	Секция за охлаждане	12	Връзка за конденз G1" (външно)

Фиг. C4: Технически чертеж на RoofVent® RHC (размери в mm)

Тип съоръжение		RHC-6				RHC-9			
A	mm	1400				1750			
Б	mm	1040				1240			
C	mm	848				1048			
F	mm	410				450			
G	mm	470				670			
H	mm	270				300			
M	mm	620				610			
S	mm	490				570			
T	mm	500				630			
U	mm	767				937			
V	mm	900				1100			
Свързващ модул		**V0**	**V1**	**V2**	**V3**	**V0**	**V1**	**V2**	**V3**
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	2320	2570	2820	3320	2460	2710	2960	3460

Таблица C9: Размери на RoofVent® RHC

Размер		RHC-6		RHC-9		
Тип топлообменник за отопление		**Б**	**C**	**Б**	**C**	**D**
I	mm	78	78	78	78	95
J	mm	101	101	111	111	102
K	mm	758	758	882	882	882
L (вътрешна резба)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 2
Количество вода в топлообменника	l	3,1	6,2	4,7	9,4	14,2

Таблица C10: Размери за хидравличната връзка на отоплителната секция

Размер		RHC-6	RHC-9	
Тип топлообменник за охлаждане		**C**	**C**	**D**
N	mm	78	78	95
O	mm	123	92	83
P	mm	758	882	882
Q (вътрешна резба)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
R	mm	54	53	53
Количество вода в топлообменника	l	6,2	9,4	14,2

Таблица C11: Размери за хидравлично свързване на охлаждащата секция

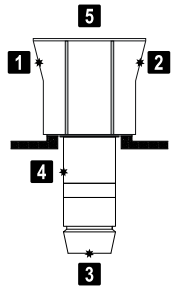
Тип съоръжение		RHC-6BC	RHC-6CC	RHC-9BC	RHC-9BD	RHC-9CC	RHC-9CD	RHC-9DC	RHC-9DD
Общо	**kg**	**912**	**919**	**1196**	**1215**	**1206**	**1225**	**1225**	**1244**
Покривен апарат	kg	700	700	900	900	900	900	900	900
Подпокривен апарат	kg	212	219	296	315	306	325	325	344
Въздушен инжектор	kg	37	37	56	56	56	56	56	56
Отоплителна секция	kg	30	37	44	44	54	54	73	73
Секция за охлаждане	kg	70	70	102	121	102	121	102	121
Свързващ модул V0	kg	75		94					
Допълнително тегло V1	kg	+ 11		+ 13					
Допълнително тегло V2	kg	+ 22		+ 26					
Допълнително тегло V3	kg	+ 44		+ 52					

Таблица C12: Тегло на RoofVent® RHC

3.9 Данни за шума

Работен режим				VE				REC
Елемент				1	2	3	4	5
RHC-6	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	44	56	51	44	51
	Обща сила на шума		dB(A)	66	78	73	66	73
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	44	46	43	43	43
		125 Hz	dB(A)	54	61	56	54	56
		250 Hz	dB(A)	60	67	63	60	63
		500 Hz	dB(A)	62	71	67	62	67
		1000 Hz	dB(A)	58	74	69	57	69
		2000 Hz	dB(A)	55	70	64	55	64
		4000 Hz	dB(A)	51	66	59	51	59
		8000 Hz	dB(A)	50	64	56	49	56
RHC-9	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	44	55	51	42	51
	Обща сила на шума		dB(A)	66	77	73	64	73
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	45	45	45	42	45
		125 Hz	dB(A)	57	62	60	54	60
		250 Hz	dB(A)	60	65	64	57	64
		500 Hz	dB(A)	62	70	68	59	68
		1000 Hz	dB(A)	59	73	70	56	70
		2000 Hz	dB(A)	58	70	66	55	66
		4000 Hz	dB(A)	51	64	59	48	59
		8000 Hz	dB(A)	45	59	54	42	54

1) с полусферично излъчване в среда със слабо отразяване



1 Пресен въздух
2 Изхвърлян въздух
3 Подаван въздух
4 Засмукван въздух
5 Външен (покривен апарат)

Таблица C13: Данни за шума на RoofVent® RHC

4 Текст на спецификацията

4.1 RoofVent® RHC

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за отопление и охлаждане на пространства с голяма височина чрез 4-тръбна система.
Апаратът се състои от следните компоненти:
- Покривен апарат с рекуперация на енергия
- Подпокривен апарат:
  - Свързващ модул
  - Отоплителна секция
  - Секция за охлаждане
  - Въздушен инжектор
- Компоненти за управление
- Опционални компоненти

Апаратът RoofVent® RHC съответства на всички изисквания на Директивата за екодизайн 2009/125/ЕО, свързани с екологичния дизайн на системите за вентилация. Това е система от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Покривен апарат с рекуперация на енергия

Самоносещ корпус, изработен от алуминий (отвън) и галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и алуминий (отвътре):
- Херметичен и устойчив на метеорологични въздействия, корозия, удари
- Слабо запалим, двоен корпус без топлинни мостове с високо ефективна изолация, изработена от полиуретан със затворени пори
- Хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и големите врати за достъп с устойчиви на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон

Покривният апарат с рекуперация на енергия се състои от:

Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух:
Проектираните като радиални вентилатори, които не изискват поддръжка, с директно задвижване от високоефективен безчетков електродвигател, извит назад с триизмерни контурни перки и свободно движещ се ротор, изработен от високоустойчив композитен материал; входяща дюза с оптимизиран поток; безстепенно регулиране на скоростта; с активна регистрация на налягането за постоянно управление на обема и/или регулиране на дебита според необходимостта; ниско ниво на шум; с вградена защита срещу претоварване.

Филтър за пресен въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас F7 (ISO ePM_1 55%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Филтър за засмуквания въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас M5 (ISO ePM_{10} 65%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Пластинчат топлообменник:
Пластинчат топлообменник с кръстосан поток (Cross-flow), изработен от висококачествен алуминий под формата на високоефективна система за рекуперация на енергия, сертифицирана от Eurovent; не изисква поддръжка, няма движещи се части, осигурена е срещу неизправности, хигиенична и безвредна, защитена срещу кръстосани замърсявания и миризми.
Оборудвана с байпас, байпас за рециркулация, дренаж за конденз и сифон за конденз към покрива. Следните клапи са монтирани на блока на обменника:
- Клапи за пресен въздух и за байпаса, всяка със собствена задвижка за безстепенно управление на рекуперацията на топлина, с функция за изключване чрез пружинно връщане.
- Клапи за засмукван въздух и рециркулация, свързани с въртящ се в противоположна посока механизъм с обща задвижка за управление на рециркулацията и работата в режим на смесен въздух; с функция за изключване чрез пружинно връщане.

Всички клапи съответстват на клас 2 за херметичност на уплътнения, съгласно EN 1751.

Отвори за достъп:
- Врата за достъп до пресен въздух: голям отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици, конфигуриран със система за бързо заключване, осигуряваща лесен достъп до филтъра за пресен въздух, пластинчатия топлообменник, както и клапите за пресен въздух и байпаса.
- Врата за достъп до изхвърляния въздух: голям, заключващ се отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици за лесен достъп до филтъра за изхвърляния въздух.
- Врата за достъп до засмукван въздух: голям отвор за достъп, конфигуриран със система за бързо заключване и телескопични опори за лесен достъп до филтъра за засмукван въздух, пластинчатия топлообменник, сифона за конденз, както и клапите за засмукван въздух и рециркулация.
- Врата за достъп до подавания въздух: голям, заключващ се отвор за достъп, конфигуриран с телескопични опори за лесен достъп до вентилаторите за подаване на въздух, контролния блок и колекторния канал за конденз.

Контролен блок:
Компактен дизайн върху лесно достъпна монтажна плоскост, включващ:
- Контролерът на апарата като част от контролната система TopTronic® C:
  - Свързан чрез кабели към електрическите компоненти на покривния апарат (вентилатори, задвижки, датчици за температура, следене на филтъра, датчик за диференциално налягане)

  - Щепселни съединения към кутията за управление в свързващия модул
- Секция за високо напрежение:
  - Клеми на мрежовото захранване
  - Изолиращ прекъсвач
  - Бутон за спиране на вентилаторите при смяна на филтъра
- Секция за ниско напрежение:
  - Трансформатор за задвижки, датчици и контролер на апарата
  - Принудително отопление с външно превключване
  - Изключване на принудително отопление чрез външно превключване
- Платка с допълнителни електронни компоненти за управление на апарата (измерване на диференциалното налягане, предпазители за трансформатора, предпазители за ниско напрежение, ...)

Свързващ модул

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон; конфигуриран с решетка за засмуквания въздух и панел за лесен достъп до топлообменника за обслужване. Свързващият модул се състои от:

- Преплетен кабелен сноп, защитен от ламаринен кабелен канал с директно щепселно съединение към контролния блок на покривния апарат
- Свързваща секция, изработена от галванизирана листова стомана, конфигурирана с платка, капак с винтове и кабелни входове със защита срещу пръски вода и еластична муфа; за свързване на:
  - Електрозахранване
  - Bus шина за зоната
  - Всички датчици и задвижки за подпокривния апарат (готови за свързване): контролер на заскрежаването, датчик за температурата на подавания въздух, задвижка за въздушния инжектор
  - Периферни компоненти (напр. смесителни вентили, помпи, …)
  - Опционални компоненти, според изискванията

Свързващ модул V1/V2/V3:

Свързващият модул е разширен за адаптиране към локалните условия за монтаж.

Отоплителна секция

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон. Отоплителната секция се състои от:

- Високоефективният топлообменник за отопление, който се състои от безшевни медни тръби с пресовани, оптимизирани и профилирани алуминиеви ребра и колектори, изработени от мед; за свързване към подаването на топла вода
- Контролер на заскрежаването

Секция за охлаждане

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, вътрешна изолация с полиуретан със затворени пори. Отоплителната/охлаждащата секция се състои от:

- Високоефективен топлообменник за отопление/охлаждане, който се състои от безшевни медни тръби с пресовани, оптимизирани и профилирани алуминиеви ребра и колектори, изработени от мед; за свързване към подаването на топла и студена вода
- Издърпващият се сепаратор за конденз с колекторен канал, изработен от висококачествен устойчив на корозия материал с наклон във всички посоки за бързо източване
- Сифон за конденз с връзка към дренаж за конденз (включен в доставката).

Въздушен инжектор

1 Въздушен инжектор Air-Injector

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина, с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, вътрешна изолация с полиуретан със затворени пори, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух

Без въздушен инжектор Air-Injector

Апарат, конфигуриран без вихров разпределител на въздух за свързване към въздуховод за подаване на въздух на обекта и разпределение на въздуха в рамките на сградата, датчик за температурата на подавания въздух, доставен със свързващия модул.

Опции за съоръжението

Маслоустойчив дизайн:

- Материали, устойчиви на масло
- Специален филтър за засмуквания въздух: за отделяне на масло и прах в свързващия модул, клас M5 (ISO ePM_{10} 50%)
- Пластинчат топлообменник с допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа

- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Свързващ модул с дизайн, който не пропуска масло, и вграден събирателен съд за масло/конденз и съединение за източване

Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със сепаратор за конденз; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване

Дизайн, устойчив на корозия:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Дизайн със защита срещу корозия
за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие и сепаратор за конденз за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

Подпокривен апарат с покритие от боя:
Избор от цветове на външната боя по RAL

Шумозаглушител за пресен въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и акустична изолация за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за изхвърляния въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и лесно достъпни шумозаглушаващи сплитери, оптимизиран въздушен поток с устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за подавания въздух и засмуквания въздух:
Шумозаглушител за подавания въздух, конфигуриран като отделен компонент на подпокривния апарат, шумозаглушаващи сплитери с оптимизиран поток, устойчиви на надраскване и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт, шумозаглушител за засмуквания въздух, конфигуриран с шумозаглушаваща изолация в свързващия модул, за намаляване на шума в помещението, внесено затихване за подавания/засмуквания въздух _____ dB/_____ dB

Хидравлична отклоняваща система:
Готов хидравличен комплект, състоящ се от смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, регулиращ вентил, сферичен вентил, автоматичен обезвъздушител и винтови съединения за свързване към апарата и платката на разпределителя; оразмерен за топлообменника на апарата и контролната система Hoval TopTronic® C.

Смесителни вентили:
Смесителен вентил с модулираща въртяща се задвижка, оразмерен за топлообменника на апарата.

Кондензна помпа:
Представлява центробежна помпа и събирателен съд, макс. дебит на подаване от 150 l/ч. с напор от 3 m.

Гнездо/контакт:
230 V гнездо/контакт, монтиран в контролния блок за лесно захранване на външни електрически апарати.

Наблюдение на енергопотреблението:
Състои се от 2 допълнителни датчика за температура, които отчитат температурите на входа и изхода за въздух на пластинчатия топлообменник. Наблюдението на енергопотреблението позволява да се визуализира енергията, спестена чрез рекуперацията на топлина и охлаждане.

Управление на помпата за смесване или инжекционна система:
Електрически компоненти за управление на смесителен или директен кръг.

Датчик за температурата на обратния поток:
Датчик за температурата за следене на топлоносителя. Ако е необходимо, задейства предварително контролера на заскрежаването на терморегулиращия клапан, за да се избегне евентуално изключване на системата поради заскрежаване.

4.2 Системи за управление TopTronic® C

Свободно конфигуриращa се базирана на зони фабрична контролна система за управление на децентрализирани вътрешни климатични системи Hoval с оптимизирано потребление на енергия, подходяща за управление според необходимостта на цялостни системи, съставени от до 64 контролни зони, всяка от които с до 15 апарата за обработка на подавания и засмуквания въздух или апарати за подаване на въздух и 10 апарата за рециркулация.

Конструкция на системата:
- Контролер на съоръжението: монтиран в съответното вътрешно климатично съоръжение
- Шина за зоната: последователно свързване на всички контролери на съоръжения в една контролна зона с контролера на зоната; с надежден протокол на шината посредством екранирана усукана линия за шината (кабелите за шината се осигуряват от клиента)
- Панел за управление на зоната със:
  - Системен контролер за управление
  - Датчик за температура на пресния въздух
  - Контролери за зоната и датчици за температурата на въздуха в помещението
  - Всички компоненти за електрозахранване и защита
- Системна шина (Ethernet): за свързване на всички контролери на зони една с друга и със системния контролер за управление (кабелите за шината се осигуряват от клиента)

Работа:
- TopTronic® C-ST като системен контролер за управление: сензорен панел за визуализация и управление през уеб браузър с помощта на HTML интерфейс, включително софтуер за LAN достъп
- TopTronic® C-ZT като контролер за управление на зона: за опростена работа на място с контролна зона (опция)
- Селекторен превключвател за ръчна работа (опция)
- Селекторен бутон за ръчна работа (опция)
- Управление на съоръженията чрез система за управление на сградата посредством стандартизирани интерфейси (опция):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

Контролни функции:
- Управление на температурата на подавания въздух с помощта на каскаден контрол чрез последователно управление на рекуперацията на енергия и серпентините (в зависимост от типа съоръжение)
- Управление на качеството на въздуха в помещението според необходимостта посредством промяна на дебита на подавания и засмуквания въздух с ограничение за минимум и максимум (за съоръженията за обработка на подавания и засмуквания въздух, опция)
- Управление на апарата, включително на разпределението на въздуха според спецификациите на контролера за зоната

Аларми, защита:
- Централизирано управление на алармите с регистриране на всички аларми (времево клеймо, приоритет, статус) в списък и памет за поне 50 аларми; чрез параметрите може да се зададе пренасочване към имейл.
- При неизправност в комуникацията, станциите на шината, системните датчици или топлоносителя всяка част от системата преминава в защитен режим, който предпазва нейната работа.
- Управление на защитата срещу замръзване на апарата с ограничен контрол на защитните функции за избягване на образуването на лед по серпентината (за съоръжения за подаване на въздух, както и съоръжения за обработка на подавания и засмуквания въздух)
- Режимът за обслужване в контролния алгоритъм, предвиден за изпитване на всички физически точки от данни и аларми, гарантира висока надеждност.

Опции за панела за управление на зоната:
- Дизайн за отопление (RH, RC, RHC)
- Дизайн за охлаждане (RC, RHC)
- Заключващ превключвател за охлаждане (RC, RHC)
- Светлина за аларма
- Гнездо/Контакт
- Допълнителни датчици за температурата на въздуха в помещението
- Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението
- Стойности от външен датчик
- Външни зададени стойности
- Вход за освобождаване на товар
- Работен селекторен превключвател на терминал
- Работен селекторен бутон на терминал
- Електрозахранване за апарат за обработка на въздух
- Защитно реле
- Управление на разпределителна/ите помпа/и, вкл. електрозахранване (RH, RC, RHC)

RoofVent® R

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за високи помещения

D

1 Предназначение _____ 58

2 Изграждане и експлоатация _____ 58

3 Технически данни _____ 64

4 Текст на спецификацията _____ 69

1 Предназначение

1.1 Предвидено предназначение

Апаратите RoofVent® R са апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух, предназначени за използване във високи едноетажни помещения. Разполагат със следните функции:

- Подаване на пресен въздух
- Отвеждане на засмуквания въздух
- Рекуперация на енергия чрез високоефективен пластинчат топлообменник
- Филтриране на пресния и засмуквания въздух
- Разпределение на въздуха чрез регулируем въздушен инжектор Air-Injector

Апаратите RoofVent® R се използват в производствени помещения, логистични центрове, сервизни помещения, търговски центрове, спортни зали, панаирни комплекси и др. Системата обикновено се състои от няколко апарата RoofVent®. Те се монтират в различни точки на тавана на помещението. Отделните апарати се регулират индивидуално и се контролират в зависимост от зоната, в която се намират. Системата се регулира гъвкаво според локалните изисквания.

Апаратите RoofVent® R съответстват на всички изисквания на Директивата за екодизайн на системи за вентилация. Те са системи от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Предвиденото предназначение изисква спазването на инструкциите за експлоатация.
Всяко използване извън рамките на предназначението се счита за неправилно. Производителят не носи отговорност за щети, причинени поради неправилна употреба.

1.2 Потребители

Съоръженията са предвидени за монтаж, използване и обслужване от упълномощени и преминали инструктаж лица, които познават добре съоръженията и са запознати с възможните опасности.

Инструкциите за експлоатация са предназначени за инженери и техници, както и специалисти по строителни, отоплителни и вентилационни технологии.

2 Изграждане и експлоатация

2.1 Конструкция

Апаратът RoofVent® R се състои от следните компоненти:

Покривен апарат с рекуперация на енергия
Самоносещ корпус за монтаж на таванна рамка; дизайнът с двоен корпус гарантира добра термоизолация и висока степен на стабилност.

Подпокривен апарат
Подпокривният апарат се състои от следните компоненти:

- Свързващ модул:
  Предлага се с 4 дължини според размера на апарата, което позволява да се адаптира според условията за монтаж
- Въздушен инжектор Air-Injector:
  Патентован вихров разпределител на въздуха с автоматично регулиране за разпределение на голяма площ без течения

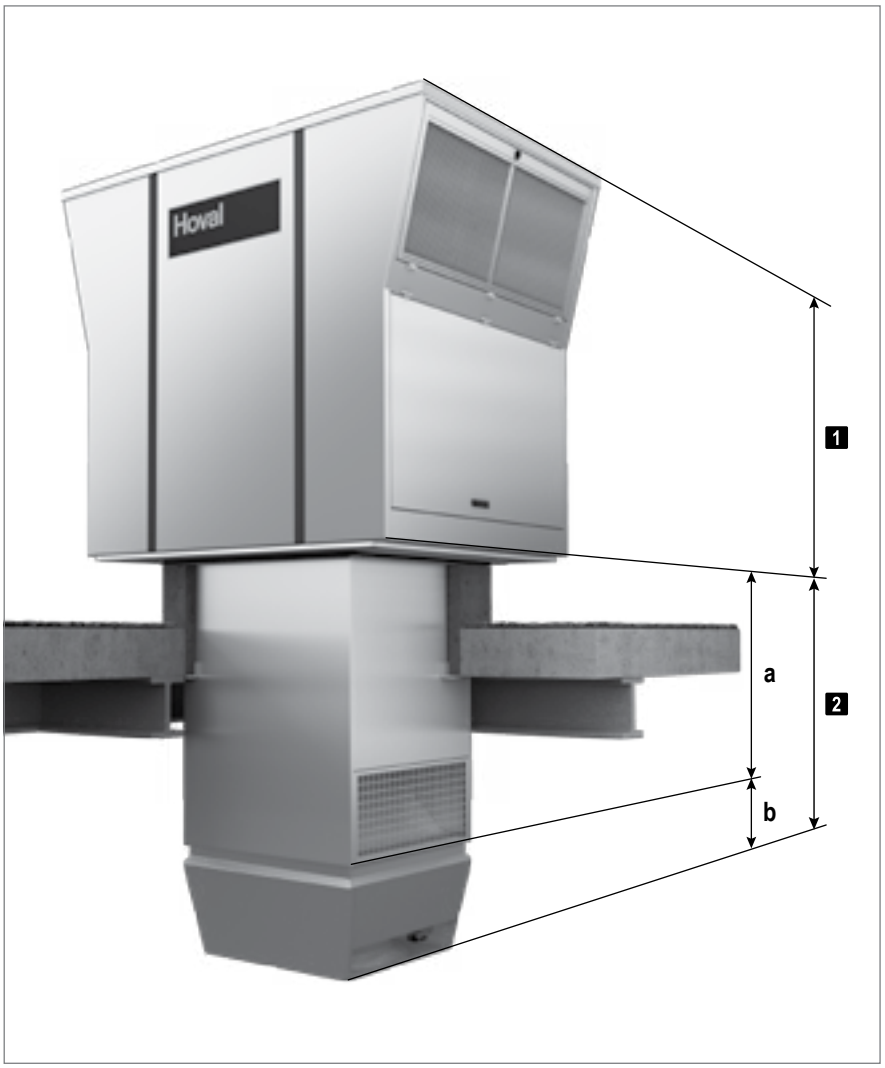
Компонентите са захванати чрез болтове и могат да се демонтират.

Благодарение на техния голям капацитет и ефективното разпределение на въздуха, апаратите RoofVent® обслужват голяма площ. Ето защо в сравнение с други системи е необходим по-малък брой апарати, за да се постигнат желаните условия. Различните размери и версии на апаратите, както и богатата гама от допълнително оборудване, предлагат отлична гъвкавост за нуждите на конкретния проект.

2.2 Разпределение на въздуха чрез въздушния инжектор Air-Injector

Патентованият разпределител на въздуха – наречен въздушен инжектор Air-Injector – е основният елемент. Ъгълът на извеждане на въздуха се задава посредством безстепенно регулируеми насочващи лопатки. Той зависи от дебита на въздух, монтажната височина и температурната разлика между подавания въздух и този в помещението. Това означава, че въздухът се подава в помещението вертикално надолу, под формата на конус или хоризонтално. Така се гарантира, че:

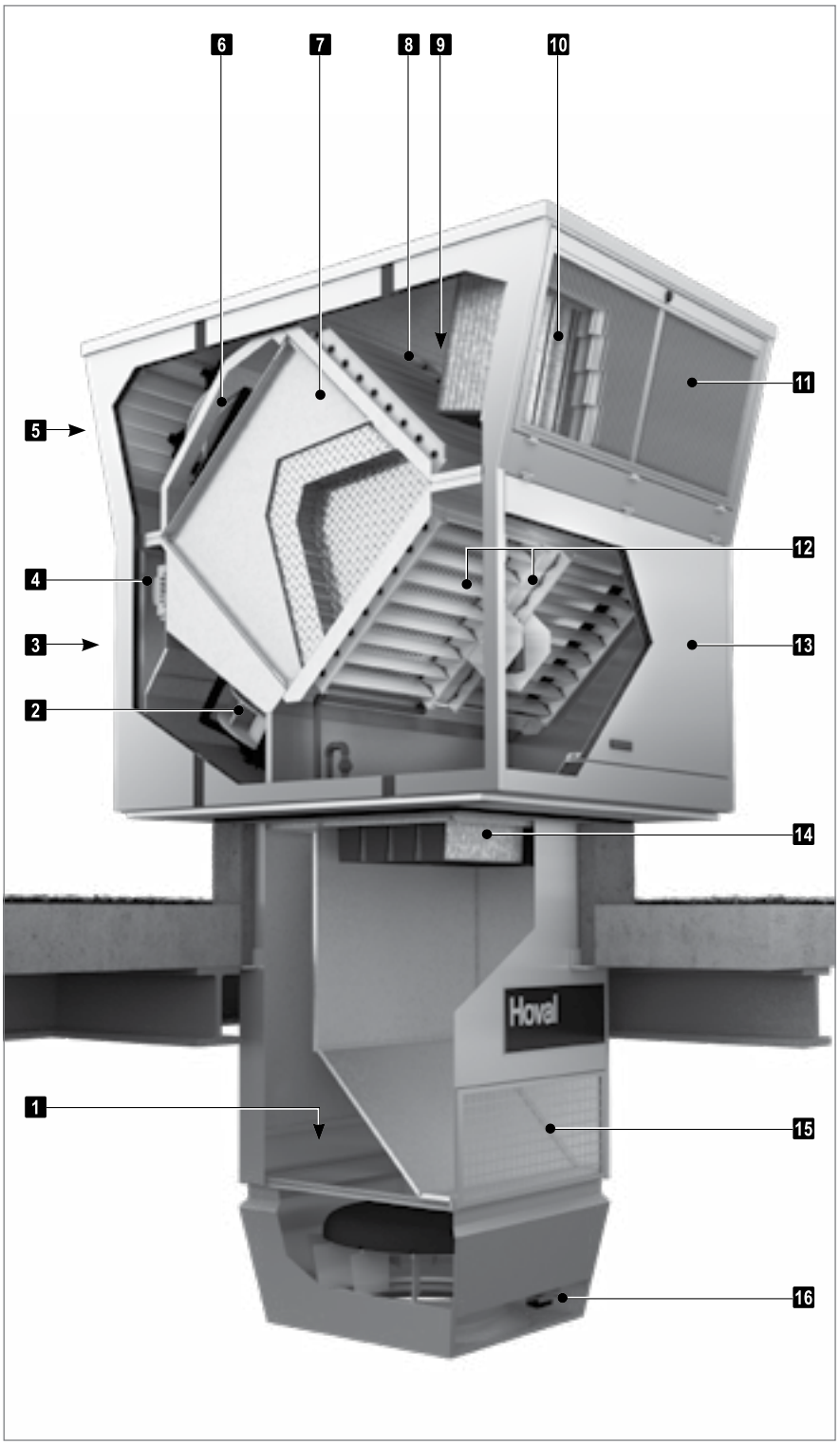
- всеки апарат RoofVent® обхваща голяма площ от помещението,
- в обитаваната зона няма течения,
- температурните разлики в помещението са по-малки, като по този начин се пести енергия.



1 Покривен апарат с рекуперация на енергия

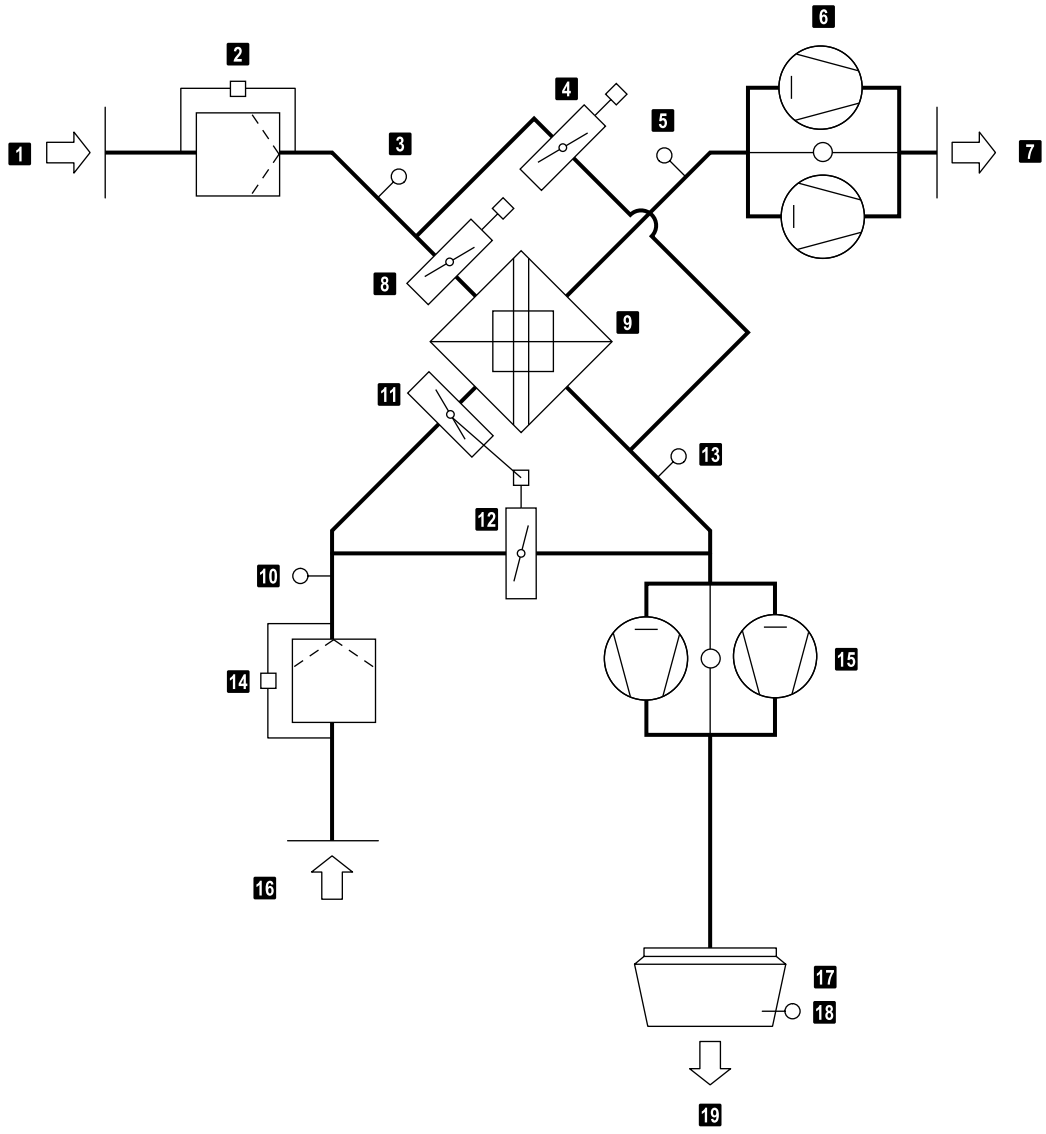
2 Подпокривен апарат
- **а** Свързващ модул
- **б** Въздушен инжектор Air-Injector

Фиг. D1: Компоненти на RoofVent® R



1	Панел за достъп, свързваща секция
2	Вентилатори за подаване на въздух
3	Врата за достъп до подаването на въздух
4	Контролен блок
5	Врата за достъп до изхвърляния въздух
6	Вентилатори за изхвърляния въздух
7	Пластинчат топлообменник с байпас (за управление на работата и като байпас за рециркулация)
8	Клапа за пресен въздух със задвижка
9	Клапа за байпас със задвижка
10	Филтър за пресен въздух
11	Врата за достъп до пресен въздух
12	Клапи за засмукван въздух и рецир-кулация със задвижка
13	Врата за достъп до засмуквания въздух
14	Филтър за засмуквания въздух
15	Решетка за засмуквания въздух
16	Задвижка на въздушния инжектор Air-Injector

Фиг. D2: Конструкция на RoofVent® R



1	Пресен въздух
2	Филтър за пресен въздух с превключвател за диференциално налягане
3	ER вход за въздух на датчик за температура (опция)
4	Клапа за байпас със задвижка
5	Датчик за температура на изхвърляния въздух
6	Вентилатори за изхвърляния въздух с наблюдение на дебита
7	Изхвърлян въздух
8	Клапа за пресен въздух със задвижка
9	Пластинчат топлообменник
10	Датчик за температура на засмуквания въздух
11	Клапи за засмуквания въздух със задвижка
12	Клапи за рециркулация (срещуположни на клапите за засмукан въздух)
13	ER изход за въздух на датчик за температура (опция)
14	Филтър за засмукван въздух с превключвател за диференциално налягане
15	Вентилатори за подаване на въздух с наблюдение на дебита
16	Засмукван въздух
17	Въздушен инжектор Air-Injector със задвижка
18	Датчик за подавания въздух
19	Подаван въздух

Фиг. D3: Функционална схема на RoofVent® R

2.3 Работни режими

RoofVent® R има следните работни режими:
- Вентилация
- Вентилация (намалена)
- Качество на въздуха
- Изхвърлян въздух
- Подаван въздух
- Режим на готовност

Контролната система TopTronic® C регулира тези работни режими автоматично за всяка контролна зона според спецификациите в календара. Приложими са и следните точки:
- Работният режим на дадена контролна зона може да бъде превключен ръчно.
- Всеки апарат RoofVent® може да работи самостоятелно в локален работен режим: изключено, подаване на въздух, изхвърляне на въздух, вентилация.

Ще откриете подробно описание на контролната система TopTronic® C в раздел „Контролни системи“ на настоящото ръководство.

Код	Работен режим	Описание
VE	**Вентилация** Апаратът подава пресен въздух в помещението и изхвърля замърсения въздух. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. В зависимост от температурата, системата контролира постоянно: ■ рекуперацията на енергия	Вентилатор за подаване на въздух....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух...включен *) Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух .....отворени Клапи за рециркулация .....затворени *) Регулируем дебит
VEL	**Вентилация (намалена)** Същото като VE, но апаратът работи само със зададените минимални стойности за обем на подавания и изхвърляния въздух	Вентилатор за подаване на въздух....МИН. Вентилатор за изхвърляния въздух...МИН. Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух .....отворени Клапи за рециркулация .....затворени
AQ	**Качество на въздуха** Това е работен режим за вентилация на помещението според необходимостта. Активна е зададената стойност за дневна температура на помещението. Системата контролира постоянно рекуперацията на енергия в зависимост от температурата. В зависимост от качеството на въздуха в помещението, системата работи в някой от следните работни състояния:	
AQ_ECO	■ Качество на въздуха – смесен въздух: При средни изисквания за вентилация апаратът работи в режим на смесен въздух. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух ....МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ...МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух.....50% Клапи за рециркулация 50%
AQ_VE	■ Качество на въздуха – вентилация: При високи изисквания за вентилация апаратът работи изцяло в режим на вентилация. Обемът на подавания/изхвърляния въздух зависи от качеството на въздуха.	Вентилатор за подаване на въздух ....МИН.–МАКС. Вентилатор за изхвърляния въздух ...МИН.–МАКС. Рекуперация на енергия.....0-100% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени
EA	**Изхвърлян въздух** Апаратът засмуква въздух от помещението. Температурата на помещението не се контролира. Нефилтриран пресен въздух навлиза в помещението през отворени прозорци и врати или друга система подава въздух.	Вентилатор за подаване на въздух ....Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ...включен *) Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени *) Регулируем дебит

Код	Работен режим	Описание
SA	**Подаван въздух** Съоръжението подава пресен въздух в помещението. Отработеният въздух от помещението преминава през отворени прозорци и врати или друга система го засмуква.	Вентилатор за подаване на въздух ....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ...изключен Рекуперация на енергия.....0% **) Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени *) Регулируем дебит **) Клапите за пресен въздух и байпас са отворени
ST	**Режим на готовност** Апаратът обикновено е изключен. Следните функции остават активни:	
NCS	■ Нощно охлаждане: Ако температурата на помещението надвиши зададената стойност за нощно охлаждане и текущата температура на пресния въздух го позволява, апаратът подава хладен пресен въздух в помещението и засмуква по-топлия въздух от него.	Вентилатор за подаване на въздух ....включен *) Вентилатор за изхвърляния въздух ...включен *) Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....отворени Клапи за рециркулация .....затворени *) Регулируем дебит
L_OFF	**Изключен** (локален работен режим) Апаратът е изключен.	Вентилатор за подаване на въздух ....Изключен Вентилатор за изхвърляния въздух ...изключен Рекуперация на енергия.....0% Клапи за засмуквания въздух.....затворени Клапи за рециркулация .....отворени

Таблица D1: Работни режими на RoofVent® R

D

3 Технически данни

3.1 Справка за типа съоръжение

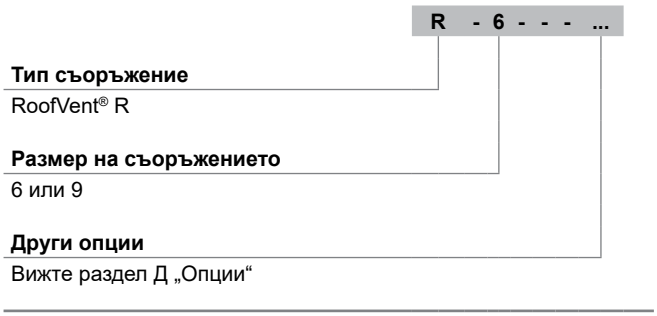


Таблица D2: Справка за типа съоръжение

3.2 Ограничения при употреба

Температура на засмуквания въздух		макс.	50	°C
Относителна влажност на засмуквания въздух		макс.	60	%
Влагосъдържание на засмуквания въздух		макс.	12,5	g/kg
Температура на пресния въздух		мин.	-30	°C
Температура на подавания въздух		макс.	60	°C
Скорост на въздушния дебит	Размер 6: Размер 9:	мин. мин.	3100 5000	m³/h m³/h

Таблица D3: Ограничения при употреба

Забележка
Използвайте апарати с дизайн за засмукване на въздух с висока влажност, ако влажността в помещението се увеличи с повече от 2 g/kg (вижте раздел Д „Опции“).

3.3 Система за рекуперация на топлина (HRS)

Тип съоръжение		R-6	R-9
Температурна ефективност, сухо	%	77	78
Температурна ефективност, влажно	%	89	90

Таблица D4: Степен на топлопредаване на пластинчатия топлообменник

3.4 Филтриране на въздуха

Филтър	Пресен въздух	Засмукван въздух
Клас съгласно ISO 16890	ePM_1 55%	ePM_{10} 65%
Клас съгласно EN 779	F7	M5
Фабрична настройка за прев-ключвателите за диференциално налягане	250 Pa	250 Pa

Таблица D5: Филтриране на въздуха

3.5 Дебит, продуктови параметри

Тип съоръжение			R-6	R-9
Номинален въздушен дебит		m³/h	5500	8000
		m³/s	1,53	2,22
Обхванатата полезна площ		m²	480	797
Специфична мощност на вентилатора SFP_{int}		W/(m³/s)	920	940
Скорост в габаритно сечение		m/s	2,69	2,98
Статична ефективност на вентилаторите		%	62	63
Пад на вътрешното налягане в компонентите за вентилация				
	Пресен въздух/подаван въздух	Pa	270	268
	Засмукван въздух/изхвърлян въздух	Pa	300	316
Максимален коефициент на утечка				
	Външен	%	0,45	0,25
	Вътрешен	%	1,50	1,20
Номинален външен напор				
	Подаван въздух	Pa	260	330
	Засмукван въздух	Pa	190	300
Ефективна входяща електрическа мощност		kW	1,93	2,99

Таблица D6: Технически данни на RoofVent® R

3.6 Топлинна мощност

Забележка
Работните характеристики, посочени тук, се отнасят за най-често срещаните разчетни условия. Използвайте програмата за избор „HK-Select“, за да изчислите работните характеристики за други разчети. Може да изтеглите „HK-Select“ безплатно от Интернет.

Апарат	t_F	Q_{ER}	Q_{TG}	t_S
Размер	°C	kW	kW	°C
R-6	-5	35,6	-6,9	14,3
	-15	50,6	-10,5	12,3
R-9	-5	52,5	-9,4	14,5
	-15	74,5	-14,4	12,7

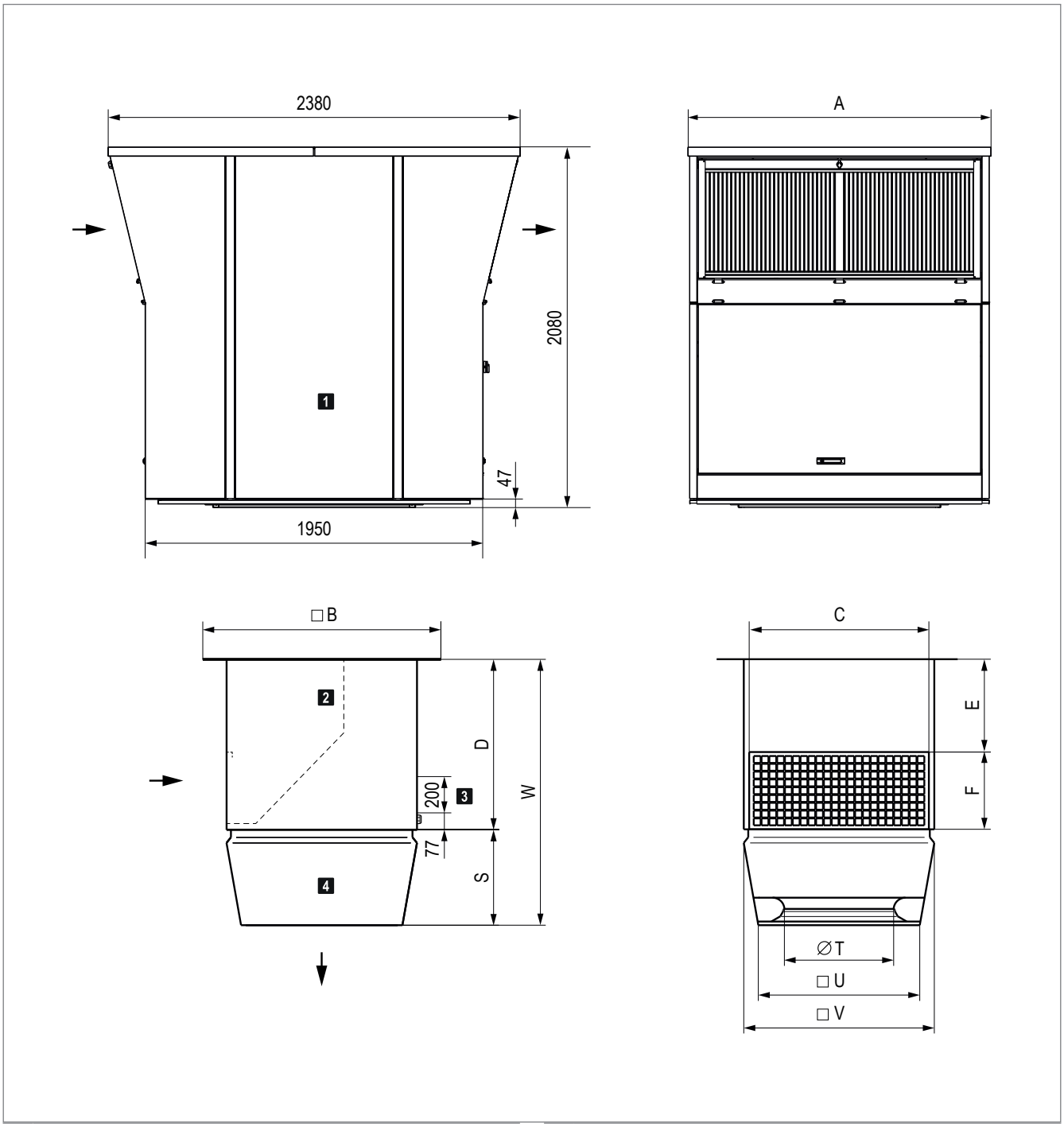
Легенда:
t_F = Температура на пресния въздух
Q_{ER} = Топлинна мощност на рекуперацията на енергия
Q_{TG} = Мощност за покриване на изчислените топлинни загуби
t_S = Температура на подавания въздух

Препратка: Въздух в помещението 18 °C, засмукан въздух 20 °C/20% отн. влажност

Таблица D7: Топлинна мощност на RoofVent® R

D

3.7 Размери и тегло



1 Покривен апарат с рекуперация на енергия	3 Панел за достъп, свързваща секция
2 Свързващ модул	4 Въздушен инжектор

Фиг. D4: Технически чертеж на RoofVent® R (размери в mm)

Тип съоръжение		R-6				R-9			
A	mm	1400				1750			
Б	mm	1040				1240			
C	mm	848				1048			
F	mm	410				450			
S	mm	490				570			
T	mm	500				630			
U	mm	767				937			
V	mm	900				1100			
Свързващ модул		**V0**	**V1**	**V2**	**V3**	**V0**	**V1**	**V2**	**V3**
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	1430	1680	1930	2430	1550	1800	2050	2550

Таблица D8: Размери на RoofVent® R

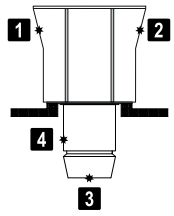
Тип съоръжение		R-6	R-9
Общо	**kg**	**812**	**1050**
Покривен апарат	kg	700	900
Подпокривен апарат	kg	112	150
Въздушен инжектор	kg	37	56
Свързващ модул V0	kg	75	94
Допълнително тегло V1	kg	+ 11	+ 13
Допълнително тегло V2	kg	+ 22	+ 26
Допълнително тегло V3	kg	+ 44	+ 52

Таблица D9: Тегло на RoofVent® R

3.8 Данни за шума

Работен режим				VE			
Елемент				1	2	3	4
R-6	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	43	55	52	43
	Обща сила на шума		dB(A)	65	77	74	65
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	43	46	45	43
		125 Hz	dB(A)	54	60	59	54
		250 Hz	dB(A)	58	66	64	58
		500 Hz	dB(A)	61	71	69	61
		1000 Hz	dB(A)	56	73	70	56
		2000 Hz	dB(A)	54	69	65	54
		4000 Hz	dB(A)	51	66	62	51
		8000 Hz	dB(A)	49	63	59	49
R-9	Ниво на звуковото налягане (на разстояние от 5 m) [1]		dB(A)	41	55	50	42
	Обща сила на шума		dB(A)	63	77	72	64
	Сила на шума при октава	63 Hz	dB(A)	42	45	43	42
		125 Hz	dB(A)	54	62	60	54
		250 Hz	dB(A)	56	65	62	57
		500 Hz	dB(A)	58	70	67	59
		1000 Hz	dB(A)	54	73	68	56
		2000 Hz	dB(A)	54	70	65	55
		4000 Hz	dB(A)	48	64	59	48
		8000 Hz	dB(A)	40	59	53	42

1) с полусферично излъчване в среда със слабо отразяване



1 Пресен въздух
2 Изхвърлян въздух
3 Подаван въздух
4 Засмукван въздух

Таблица D10: Данни за шума на RoofVent® R

4 Текст на спецификацията

4.1 RoofVent® R

Апарат за обработка на подавания и засмуквания въздух с рекуперация на енергията за високи помещения.
Апаратът се състои от следните компоненти:
- Покривен апарат с рекуперация на енергия
- Подпокривен апарат:
  – Свързващ модул
  – Въздушен инжектор
- Компоненти за управление
- Опционални компоненти

Апаратът RoofVent® R съответства на всички изисквания на Директивата за екодизайн 2009/125/ЕО, свързани с екологичния дизайн на системите за вентилация. Това е система от тип „вентилационен апарат за нежилищни помещения“ и „двупосочен вентилационен агрегат“.

Покривен апарат с рекуперация на енергия

Самоносещ корпус, изработен от алуминий (отвън) и галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и алуминий (отвътре):
- Херметичен и устойчив на метеорологични въздействия, корозия, удари
- Слабо запалим, двоен корпус без топлинни мостове с високо ефективна изолация, изработена от полиуретан със затворени пори
- Хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и големите врати за достъп с устойчиви на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон

Покривният апарат с рекуперация на енергия се състои от:

Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух:
Проектираните като радиални вентилатори, които не изискват поддръжка, с директно задвижване от високоефективен безчетков електродвигател, извит назад с триизмерни контурни перки и свободно движещ се ротор, изработен от високоустойчив композитен материал; входяща дюза с оптимизиран поток; безстепенно регулиране на скоростта; с активна регистрация на налягането за постоянно управление на обема и/или регулиране на дебита според необходимостта; ниско ниво на шум; с вградена защита срещу претоварване.

Филтър за пресен въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас F7 (ISO ePM_1 55%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Филтър за засмуквания въздух:
Проектиран с високоефективни компактни филтърни елементи, клас M5 (ISO ePM_{10} 65%), подлежащ на пълно изгаряне, лесен за смяна, включващ прекъсвач за диференциално налягане за следене на филтъра.

Пластинчат топлообменник:
Пластинчат топлообменник с кръстосан поток (Cross-flow), изработен от висококачествен алуминий под формата на високоефективна система за рекуперация на енергия, сертифицирана от Eurovent; не изисква поддръжка, няма движещи се части, осигурена е срещу неизправности, хигиенична и безвредна, защитена срещу кръстосани замърсявания и миризми.
Оборудвана с байпас, байпас за рециркулация, дренаж за конденз и сифон за конденз към покрива. Следните клапи са монтирани на блока на обменника:
- Клапи за пресен въздух и за байпаса, всяка със собствена задвижка за безстепенно управление на рекуперацията на топлина, с функция за изключване чрез пружинно връщане.
- Клапи за засмукван въздух и рециркулация, свързани с въртящ се в противоположна посока механизъм с обща задвижка за управление на рециркулацията и работата в режим на смесен въздух; с функция за изключване чрез пружинно връщане.

Всички клапи съответстват на клас 2 за херметичност на уплътнения, съгласно EN 1751.

Отвори за достъп:
- Врата за достъп до пресен въздух: голям отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици, конфигуриран със система за бързо заключване, осигуряваща лесен достъп до филтъра за пресен въздух, пластинчатия топлообменник, както и клапите за пресен въздух и байпаса.
- Врата за достъп до изхвърляния въздух: голям, заключващ се отвор за достъп с вградена защита срещу метеорологични условия и птици за лесен достъп до филтъра за изхвърляния въздух.
- Врата за достъп до засмукван въздух: голям отвор за достъп, конфигуриран със система за бързо заключване и телескопични опори за лесен достъп до филтъра за засмукван въздух, пластинчатия топлообменник, сифона за конденз, както и клапите за засмукван въздух и рециркулация.
- Врата за достъп до подавания въздух: голям, заключващ се отвор за достъп, конфигуриран с телескопични опори за лесен достъп до вентилаторите за подаване на въздух, контролния блок и колекторния канал за конденз.

Контролен блок:
Компактен дизайн върху лесно достъпна монтажна плоскост, включващ:
- Контролерът на апарата като част от контролната система TopTronic® C:
  – Свързан чрез кабели към електрическите компоненти на покривния апарат (вентилатори, задвижки, датчици за температура, следене на филтъра, датчик за диференциално налягане)
  – Щепселни съединения към кутията за управление в свързващия модул

- Секция за високо напрежение:
  - Клеми на мрежовото захранване
  - Изолиращ прекъсвач
  - Бутон за спиране на вентилаторите при смяна на филтъра
- Секция за ниско напрежение:
  - Трансформатор за задвижки, датчици и контролер на апарата
  - Изключване на принудително отопление чрез външно превключване
- Платка с допълнителни електронни компоненти за управление на апарата (измерване на диференциалното налягане, предпазители за трансформатора, предпазители за ниско напрежение, ...)

Свързващ модул

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на гладките вътрешни повърхности и устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон; конфигуриран с решетка за засмуквания въздух и панел за достъп. Свързващият модул се състои от:

- Преплетен кабелен сноп, защитен от ламаринен кабелен канал с директно щепселно съединение към контролния блок на покривния апарат
- Свързваща секция, изработена от галванизирана листова стомана, конфигурирана с платка, капак с винтове и кабелни входове със защита срещу пръски вода и еластична муфа; за свързване на:
  - Електрозахранване
  - Bus шина за зоната
  - Всички датчици и задвижки за подпокривния апарат (готови за свързване): датчик за температурата на подавания въздух, задвижка за въздушния инжектор Air-Injector
  - Опционални компоненти, според изискванията

Свързващ модул V1/V2/V3:

Свързващият модул е разширен за адаптиране към локалните условия за монтаж.

Въздушен инжектор

1 Въздушен инжектор Air-Injector

Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух

2 Въздушни инжектора Air-Injector

Два въздушни инжектора Air-Injector, доставени демонтирани; тръбопровод за подаване на въздух на апарат RoofVent® към въздушните инжектори Air-Injector на обекта.
Корпус, изработен от галванизирана стоманена ламарина с покритие от алуминий и цинк, херметичен, забавящ горенето, хигиеничен и лесен за обслужване благодарение на устойчивите на стареене уплътняващи материали, които не съдържат силикон, с:

- Вихров разпределител на въздух с концентричен изходен извод, регулируеми лопатки и вграден абсорбиращ кожух
- Задвижка за безстепенно регулиране на разпределението на въздуха от вертикална до хоризонтална позиция за разпределение на въздуха без течения в помещението при променящи се работни условия
- Датчик за подавания въздух (доставя се в свързващия модул)

Без въздушен инжектор Air-Injector

Апарат, конфигуриран без вихров разпределител на въздух за свързване към въздуховод за подаване на въздух на обекта и разпределение на въздуха в рамките на сградата, датчик за температурата на подавания въздух, доставен със свързващия модул.

Опции за съоръжението

Маслоустойчив дизайн:

- Материали, устойчиви на масло
- Специален филтър за засмуквания въздух: за отделяне на масло и прах в свързващия модул, клас M5 (ISO ePM_{10} 50%)
- Пластинчат топлообменник с допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Свързващ модул с дизайн, който не пропуска масло, и вграден събирателен съд за масло/конденз и съединение за източване

Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух:

- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със сепаратор за конденз; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване

Дизайн, устойчив на корозия:
- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)

Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух:
- Вентилатори за подавания въздух и изхвърляния въздух с прахово покритие, дебелина на покритието > 80 µm; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със специално покритие и сепаратор за конденз за висока устойчивост на корозия; допълнително уплътнение; изпитване за утечка съгласно стандарта за работа
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване
- Свързващи елементи (глухи нит гайки, винтове, нитове), изработени от неръждаема стомана 1.4301
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)

Подпокривен апарат с покритие от боя:
Избор от цветове на външната боя по RAL

Шумозаглушител за пресен въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и акустична изолация за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за изхвърляния въздух:
Конфигуриран като допълнителна част към покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу, алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и лесно достъпни шумозаглушаващи сплитери, оптимизиран въздушен поток с устойчиви на надрасквање и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт за намаляване на шума от страната за пресен въздух, внесено затихване _____ dB

Шумозаглушител за подавания въздух и засмуквания въздух:
Шумозаглушител за подавания въздух, конфигуриран като отделен компонент на подпокривния апарат, шумозаглушаващи сплитери с оптимизиран поток, устойчиви на надрасквање и лесни за почистване повърхности, незапалим, хигиеничен, с висококачествено покритие от стъклопласт, шумозаглушител за засмуквания въздух, конфигуриран с шумозаглушаваща изолация в свързващия модул, за намаляване на шума в помещението, внесено затихване за подавания/засмуквания въздух _____ dB/_____ dB

Гнездо/контакт:
230 V гнездо/контакт, монтиран в контролния блок за лесно захранване на външни електрически апарати.

Наблюдение на енергопотреблението:
Състои се от 2 допълнителни датчика за температура, които отчитат температурите на входа и изхода за въздух на пластинчатия топлообменник. Наблюдението на енергопотреблението позволява да се визуализира енергията, спестена чрез рекуперацията на топлина и охлаждане.

4.2 Системи за управление TopTronic® C

Свободно конфигурираща се базирана на зони фабрична контролна система за управление на децентрализирани вътрешни климатични системи Hoval с оптимизирано потребление на енергия, подходяща за управление според необходимостта на цялостни системи, съставени от до 64 контролни зони, всяка от които с до 15 апарата за обработка на подавания и засмуквания въздух или апарати за подаване на въздух и 10 апарата за рециркулация.

Конструкция на системата:
- Контролер на съоръжението: монтиран в съответното вътрешно климатично съоръжение
- Шина за зоната: последователно свързване на всички контролери на съоръжения в една контролна зона с контролера на зоната; с надежден протокол на шината посредством екранирана усукана линия за шината (кабелите за шината се осигуряват от клиента)
- Панел за управление на зоната със:
  - Системен контролер за управление
  - Датчик за температура на пресния въздух
  - Контролери за зоната и датчици за температурата на въздуха в помещението
  - Всички компоненти за електрозахранване и защита
- Системна шина (Ethernet): за свързване на всички контролери на зони една с друга и със системния контролер за управление (кабелите за шината се осигуряват от клиента)

Работа:
- TopTronic® C-ST като системен контролер за управление: сензорен панел за визуализация и управление през уеб браузър с помощта на HTML интерфейс, включително софтуер за LAN достъп

- TopTronic® C-ZT като контролер за управление на зона: за опростена работа на място с контролна зона (опция)
- Селекторен превключвател за ръчна работа (опция)
- Селекторен бутон за ръчна работа (опция)
- Управление на съоръженията чрез система за управление на сградата посредством стандартизирани интерфейси (опция):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

Контролни функции:

- Управление на температурата на подавания въздух с помощта на каскаден контрол чрез последователно управление на рекуперацията на енергия и серпентините (в зависимост от типа съоръжение)
- Управление на качеството на въздуха в помещението според необходимостта посредством промяна на дебита на подавания и засмуквания въздух с ограничение за минимум и максимум (за съоръженията за обработка на подавания и засмуквания въздух, опция)
- Управление на апарата, включително на разпределението на въздуха според спецификациите на контролера за зоната

Аларми, защита:

- Централизирано управление на алармите с регистриране на всички аларми (времево клеймо, приоритет, статус) в списък и памет за поне 50 аларми; чрез параметрите може да се зададе пренасочване към имейл.
- При неизправност в комуникацията, станциите на шината, системните датчици или топлоносителя всяка част от системата преминава в защитен режим, който предпазва нейната работа.
- Управление на защитата срещу замръзване на апарата с ограничен контрол на защитните функции за избягване на образуването на лед по серпентината (за съоръжения за подаване на въздух, както и съоръжения за обработка на подавания и засмуквания въздух)
- Режимът за обслужване в контролния алгоритъм, предвиден за изпитване на всички физически точки от данни и аларми, гарантира висока надеждност.

Опции за панела за управление на зоната:

- Дизайн за отопление (RH, RC, RHC)
- Дизайн за охлаждане (RC, RHC)
- Заключващ превключвател за охлаждане (RC, RHC)
- Светлина за аларма
- Гнездо/Контакт
- Допълнителни датчици за температурата на въздуха в помещението
- Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението
- Стойности от външен датчик
- Външни зададени стойности
- Вход за освобождаване на товар
- Работен селекторен превключвател на терминал
- Работен селекторен бутон на терминал
- Електрозахранване за апарат за обработка на въздух
- Защитно реле
- Управление на разпределителна/ите помпа/и, вкл. електрозахранване (RH, RC, RHC)

1 Справка за типа съоръжение ____ 74

2 Дизайн, устойчив на масло ____ 76

3 Дизайн за висока влажност
на засмуквания въздух ____ 76

4 Дизайн, устойчив на корозия ____ 76

5 Дизайн със защита срещу корозия
за висока влажност на засмуквания въздух ____ 77

6 Свързващ модул ____ 77

7 Дизайн с 2 въздушни инжектора Air-Injector ____ 77

8 Дизайн без въздушен инжектор Air-Injector ____ 78

9 Подпокривен апарат с покритие от боя ____ 78

10 Шумозаглушител за пресен въздух ____ 78

11 Шумозаглушител за изхвърляния въздух ____ 79

Опции

12 Шумозаглушители за подавания въздух
и засмуквания въздух ____ 79

13 Хидравлична отклоняваща система ____ 80

14 Смесителен клапан ____ 82

15 Кондензна помпа ____ 82

16 Гнездо/Контакт ____ 82

17 Наблюдение на енергопотреблението ____ 83

18 Датчик за температурата на връщането ____ 83

19 Управление на помпата за смесване
или инжекционна система ____ 83

1 Справка за типа съоръжение

RHC - 9 Б C - RX / ST . -- / V0 . D1 . LU / AF . SI / Y . KP . -- . SD / TC . EM . PH . RF

Тип съоръжение
RoofVent® RH | RC | RHC | R

Размер на съоръжението
6 или 9

Отоплителна секция
- без отоплителна секция
B със серпентина тип B
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Секция за отопление/охлаждане
- без секция за отопление/охлаждане
C със серпентина тип C
D със серпентина тип D

Рекуперация на топлина
RX Температурна ефективност ErP 2018

Дизайн
ST Стандартен
OE Маслоустойчив дизайн
HA Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух
KG Дизайн, устойчив на корозия
KA Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух

Резерв

Свързващ модул
V0 Стандартен
V1 Дължина +250 mm
V2 Дължина +500 mm
V3 Дължина +1000 mm

Въздуховод
D1 Дизайн с 1 въздушен инжектор Air-Injector
D2 Дизайн с 2 въздушни инжектора Air-Injector
D0 Дизайн без въздушен инжектор Air-Injector

Боя
- без
LU Подпокривен апарат с покритие от боя

RHC - 9 Б C - RX / ST . -- / V0 . D1 . LU / AF . SI / Y . KP . -- . SD / TC . EM . PH . RF

Външни шумозаглушители

- без
A- Шумозаглушител за пресен въздух
-F Шумозаглушител за изхвърляния въздух
AF Шумозаглушител за пресния и изхвърляния въздух

Вътрешни шумозаглушители

- без
SI Шумозаглушител за подавания и засмуквания въздух

Хидравлика

- без
Y Хидравлична схема със смесване
M Смесителен вентил

Кондензна помпа

- без
KP Кондензна помпа

Гнездо/Контакт

- без
SD Гнездо/Контакт в апарата
CH Гнездо/Контакт в апарата, Швейцария

Контролна система

TC TopTronic® C

Наблюдение на енергопотреблението

- без
EM Наблюдение на енергопотреблението

Управление на помпата

- без
PH Циркулационна помпа
PK Помпа за отопление или охлаждане
PP Помпа за отопление и помпа за охлаждане

Датчик за температурата на връщането

- без
RF Датчик за температурата на връщането

E

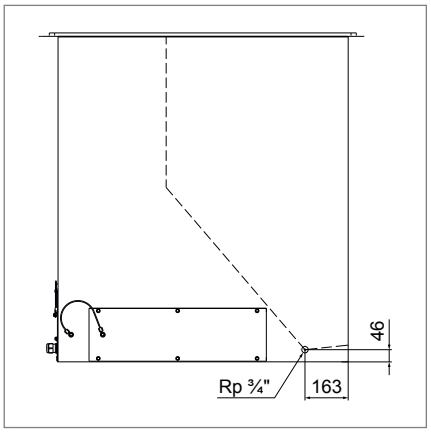
2 Дизайн, устойчив на масло

Апаратите RoofVent® с дизайн, устойчив на масло, са подходящи за приложения, където засмукваният въздух е наситен с масло. Максималното натоварване с масло в засмукваният въздух е 10 mg/m³ въздух. Следните характеристики гарантират безпроблемната работа на системата:

- Материали, устойчиви на масло
- Специален филтър за засмуквания въздух за отделяне и прах (клас M5), фабрична настройка на прекъсвача за диференциално налягане – 320 Pa
- Пластинчат топлообменник с допълнително уплътнение
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Свързващ модул с дизайн, който не пропуска масло, и вграден събирателен съд за масло/конденз и съединение за източване

Обърнете внимание на следното:

- Монтирайте дренаж за масло/конденз със сифон в съответствие с местните нормативни разпоредби за отвеждане на този тип течности.
- Не повреждайте или пробивайте свързващия модул, за да не нарушите уплътнението.
- Проверявайте редовно филтъра за засмуквания въздух.
- Заради специалния филтър за засмуквания въздух апаратът има допълнителен пад на налягането от 70 Pa.
- В режим на работа „Качество на въздуха“ апаратите винаги работят изцяло в режим на вентилация (AQ_VE).
- Не използвайте апаратите в режим „Рециркулация“ (REC) освен ако в помещението няма замърсяване с масло.



Фиг. E1: Технически чертеж за източване на масло/конденз (в mm) за дизайн, устойчив на масло, и дизайн за висока влажност на засмуквания въздух

3 Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух

Апаратите RoofVent® с дизайн за висока влажност на засмуквания въздух са подходящи за приложения, при които има овлажняване в помещението (увеличение на влажността в помещението с повече от 2 g/kg), например при приложения в секторите за производство на хартия и електроника.

Следните характеристики гарантират безпроблемната работа на системата:

- Вентилатори с прахово покритие; електроника, затворена от двете страни
- Пластинчат топлообменник със сепаратор за конденз (допълнителен пад на налягането 80 Pa); допълнително уплътнен
- Източване на конденз от пластинчатия топлообменник към събирателен съд в свързващия модул
- Допълнителна изолация с различни компоненти на оборудването за предотвратяване на кондензация
- Свързващ модул с вграден събирателен съд за конденз и съединение за източване

Обърнете внимание на следното:

- Монтирайте дренаж за конденз със сифон в съответствие с местните нормативни разпоредби за отвеждане на конденза.
- Не повреждайте или пробивайте свързващия модул, за да не нарушите уплътнението.
- Съществува повишен риск от образуване на лед в пластинчатия топлообменник при приложения с висока влажност на засмуквания въздух. Поради това при въвеждането в експлоатация на инсталацията е важно да се активира защитата срещу заледяване. Изключително важно е за целта да е наличен датчик за влажност.

Внимание
Опасност от повреждане на апаратите поради образуване на лед. Поръчайте комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението (опция). Той е необходим за защитата срещу заледяване.

4 Дизайн, устойчив на корозия

Апаратите RoofVent® с дизайн, устойчив на корозия, са подходящи за приложения с повишен риск от корозия, например в хранителната промишленост.

Следните характеристики гарантират безпроблемната работа на системата:

- Вентилатори с прахово покритие; електроника, затворена от двете страни

- Пластинчат топлообменник със специално покритие и допълнително уплътнение
- Свързващи елементи от неръждаема стомана
- Корпус на покривния апарат с покритие от вътрешната страна
- Частите, предразположени към корозия, имат прахово покритие, частите от ламарина на клапите и всички метални части на подпокривния апарат имат прахово покритие от двете страни (сиво RAL 7032)
- Боядисан топлообменник

5 Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух

Апаратите RoofVent® със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух са подходящи за приложения, при които има висок риск от корозия и увеличение на влажността в помещението, например в автомивка.
Дизайнът на този апарат комбинира характеристиките на дизайн за висока влажност на засмуквания въздух и дизайна, устойчив на корозия.

Обърнете внимание на следното:

- Монтирайте дренаж за конденз със сифон в съответствие с местните нормативни разпоредби за отвеждане на конденза.
- Не повреждайте или пробивайте свързващия модул, за да не нарушите уплътнението.
- Съществува повишен риск от образуване на лед в пластинчатия топлообменник при приложения с висока влажност на засмуквания въздух. Поради това при въвеждането в експлоатация на инсталацията е важно да се активира защитата срещу заледяване. Изключително важно е за целта да е наличен датчик за влажност.

Внимание
Опасност от повреждане на апаратите поради образуване на лед. Поръчайте комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението (опция). Той е необходим за защитата срещу заледяване.

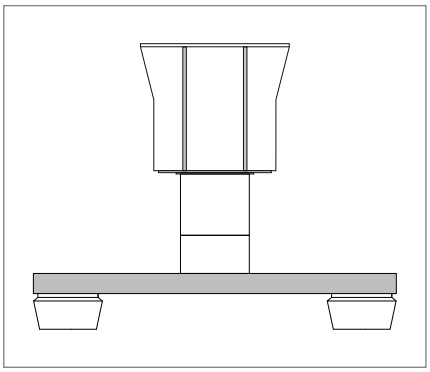
6 Свързващ модул

Свързващият модул се предлага с 4 дължини за адаптиране на апарата RoofVent® към локалните условия.

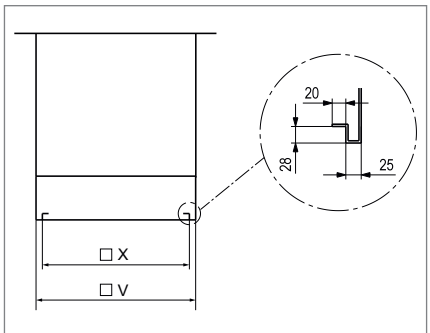
7 Дизайн с 2 въздушни инжектора Air-Injector

Тръбопровод за подаване на въздух може да бъде свързан към апарата RoofVent® за разпределяне на подавания въздух на голяма площ. На него могат да бъдат монтирани 2 въздушни инжектора Air-Injector. Тръбопроводът за подаване на въздух и кабелите трябва да се осигурят от клиента.

Забележка
На всеки от двата въздушни инжектора Air-Injector е монтиран привод. Датчикът за температурата на подавания въздух е поставен в свързващия модул за монтаж на място в тръбопровода за подаване на въздух.



Фиг. E2: Апарат RoofVent® с тръбопровод за подаване на въздух и 2 въздушни инжектора Air-Injector



Размер		6	9
X	mm	850	1050
V	mm	900	1100

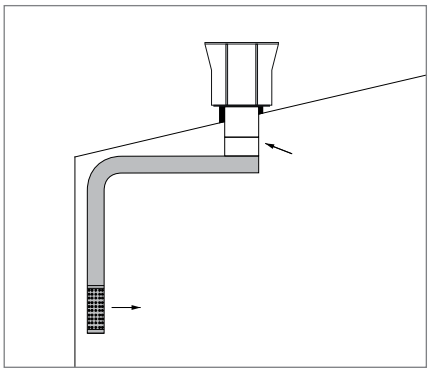
Фиг. E3: Размери на съединенията за тръбопровода за подаване на въздух (в mm)

E

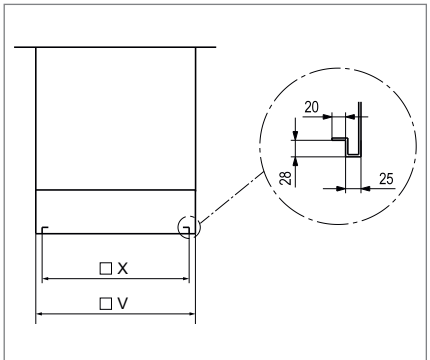
8 Дизайн без въздушен инжектор Air-Injector

Апаратите RoofVent® с дизайн без въздушен инжектор Air-Injector са подходящи за свързване към система за разпределение на въздуха, доставена от клиента.

Забележка
Датчикът за температурата на подавания въздух е поставен в свързващия модул за монтаж на място в тръбопровода за подаване на въздух.



Фиг. E4: Съединение за система за разпределение на въздуха, доставена от клиента



Размер		6	9
X	mm	850	1050
V	mm	900	1100

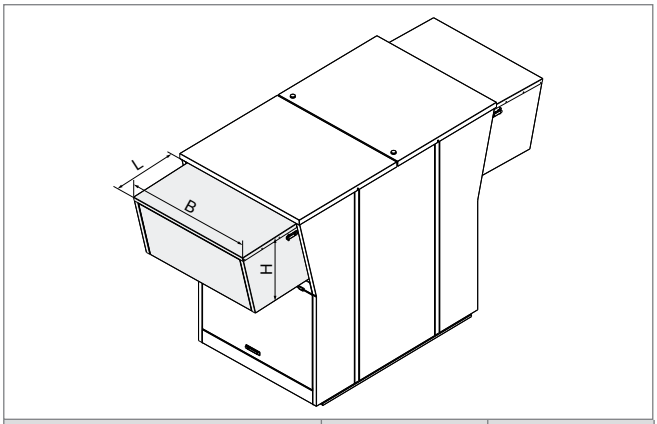
Таблица E1: Размери на съединенията за тръбопровода за подаване на въздух (в mm)

9 Подпокривен апарат с покритие от боя

Целият подпокривен апарат може да бъде боядисан с всякакъв цвят. Ако подпокривният апарат е оборудван с шумозаглушител за подавания въздух, той също се боядисва.

10 Шумозаглушител за пресен въздух

Шумозаглушителят за пресен въздух намалява емисиите на шум от апаратите RoofVent® от страната на пресния въздух. Той представлява алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и акустична изолация и е конфигуриран като допълнителна част за покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу.



Размер		6	9
L	mm	625	625
Б	mm	1280	1630
H	mm	650	650
Тегло	kg	30	42
Пад на налягане	Pa	10	10

Таблица E2: Технически данни на шумозаглушителя за пресен въздух

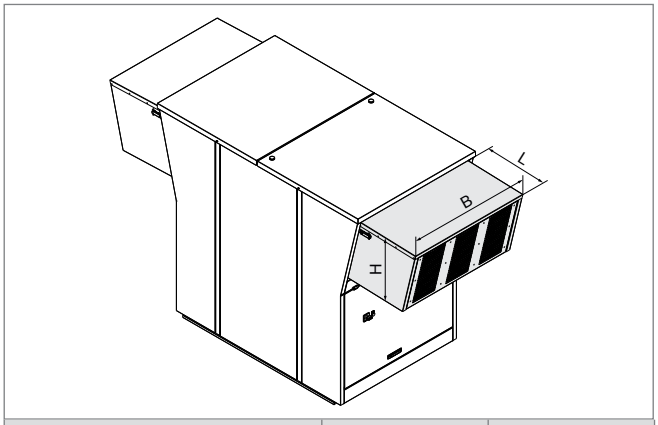
Честота	Размер 6	Размер 9
63 Hz	0	0
125 Hz	1	1
250 Hz	3	3
500 Hz	4	4
1000 Hz	4	4
2000 Hz	4	4
4000 Hz	3	3
8000 Hz	3	3
Общо	**3**	**3**

Таблица E3: Внесено затихване на шумозаглушителя за пресен въздух (стойности в dB, свързани с номиналния въздушен дебит)

Забележка
Шумозаглушителят за пресен въздух не е наличен за следните дизайни на апарати:
– Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух
– Дизайн, устойчив на корозия
– Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух

11 Шумозаглушител за изхвърляния въздух

Шумозаглушителят за изхвърляния въздух намалява емисиите на шум от апаратите RoofVent® от страната на изхвърляния въздух. Той представлява алуминиев корпус със защитен екран срещу птици и шумозаглушаващи сплитери и е конфигуриран като допълнителна част за покривния апарат, която може да бъде сгъната надолу.



Размер		6	9
L	mm	625	625
Б	mm	1280	1630
H	mm	650	650
Тегло	kg	52	68
Пад на налягане	Pa	50	53

Таблица E4: Технически данни на шумозаглушителя за изхвърляния въздух

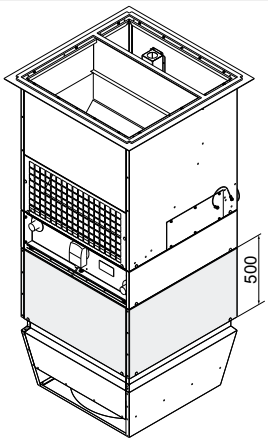
Честота	Размер 6	Размер 9
63 Hz	2	2
125 Hz	3	3
250 Hz	9	9
500 Hz	11	11
1000 Hz	15	15
2000 Hz	14	14
4000 Hz	10	10
8000 Hz	8	8
Общо	**9**	**9**

Таблица E5: Внесено затихване на шумозаглушителя за изхвърляния въздух (стойности в dB, свързани с номиналния въздушен дебит)

Забележка
Шумозаглушителят за изхвърляния въздух не е наличен за следните дизайни на апарати:
– Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух
– Дизайн, устойчив на корозия
– Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух

12 Шумозаглушители за подавания въздух и засмуквания въздух

Шумозаглушителите за подавания въздух и засмуквания въздух намаляват шума от апаратите RoofVent® в помещението. Шумозаглушителят за подавания въздух е проектиран като отделен компонент и е монтиран над въздушния инжектор Air-Injector. Шумозаглушителят за засмуквания въздух представлява акустична изолация в свързващия модул.



Размер		6	9
Тегло	kg	53	80
Пад на налягането на подавания въздух	Pa	22	26
Пад на налягането на засмуквания въздух	Pa	0	0

Таблица E6: Технически данни на шумозаглушителите за подавания въздух и засмуквания въздух

	Подаван въздух		Засмукван въздух	
Честота	Размер 6	Размер 9	Размер 6	Размер 9
63 Hz	7	5	0	0
125 Hz	9	7	0	0
250 Hz	15	15	2	2
500 Hz	17	17	3	3
1000 Hz	19	20	3	3
2000 Hz	15	17	3	3
4000 Hz	13	12	2	2
8000 Hz	10	9	2	2
Общо	**15**	**15**	**2**	**2**

Таблица E7: Внесено затихване на шумозаглушителите за подавания въздух и засмуквания въздух (стойности в dB, свързани с номиналния въздушен дебит)

Забележка
Шумозаглушителите за подавания въздух и засмуквания въздух не са налични за следните дизайни на апарати:
– Дизайн, устойчив на масло
– Дизайн за висока влажност на засмуквания въздух
– Дизайн, устойчив на корозия
– Дизайн със защита срещу корозия за висока влажност на засмуквания въздух

13 Хидравлична отклоняваща система

За апаратите RoofVent® се предлагат модули за хидравлично отклонение, които са оптимално съгласувани и се монтират лесно. Обърнете внимание на следното:

- Монтирайте термоизолация на блока на място.
- За да се гарантира правилната работа, монтирайте блока хоризонтално.
- Монтирайте модула така, че теглото му да не се носи от серпентината.

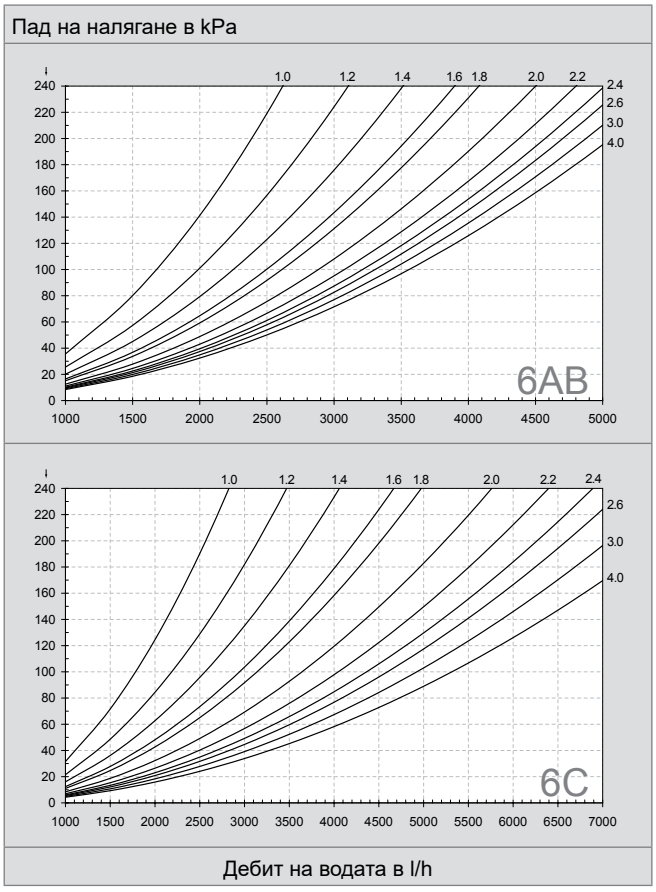
Настройки по подразбиране за хидравлично центроване

Прочетете настройките по подразбиране от Схема E1. Кривите на 1.0 до 4.0 съответстват на оборотите на шпинделите на балансиращия клапан; изписани са на въртящия се регулатор:

0.0 ____ Затворен клапан

4.0 ____ Изцяло отворен клапан

Серпентината и хидравличният модул са предвидени в посочените падове на налягането. Това означава, че трябва да вземете предвид падовете на налягането в контура на разпределителя само до винтовите съединения.



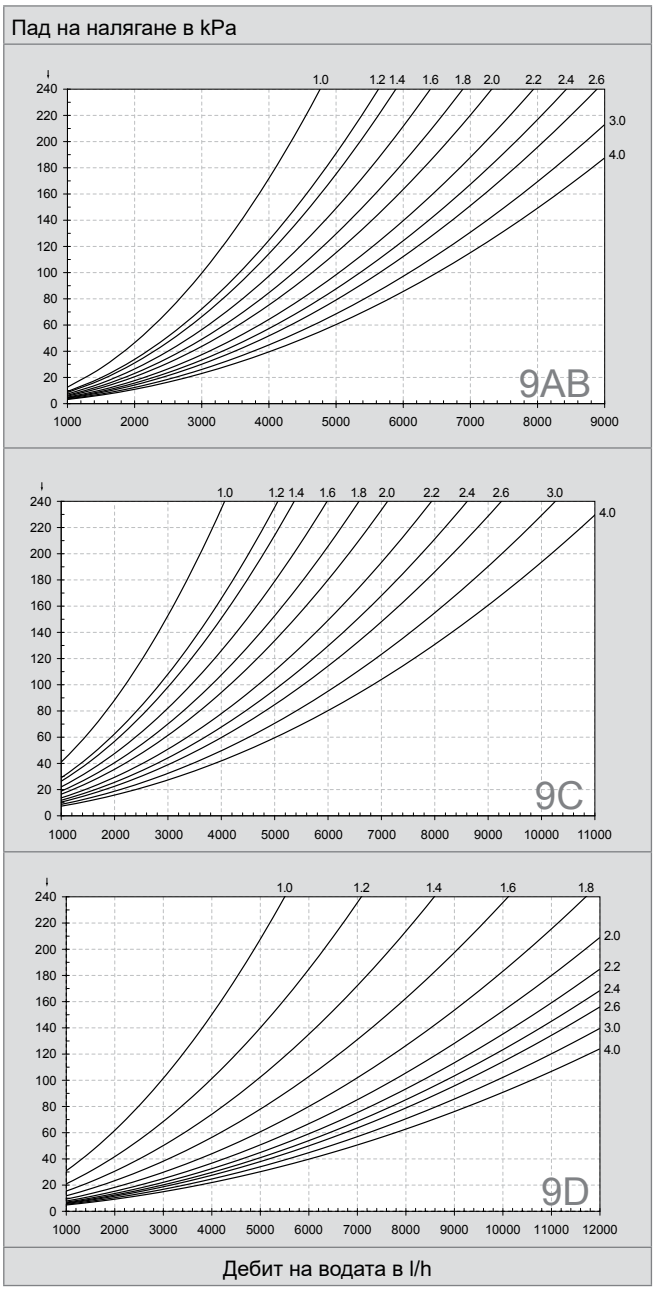
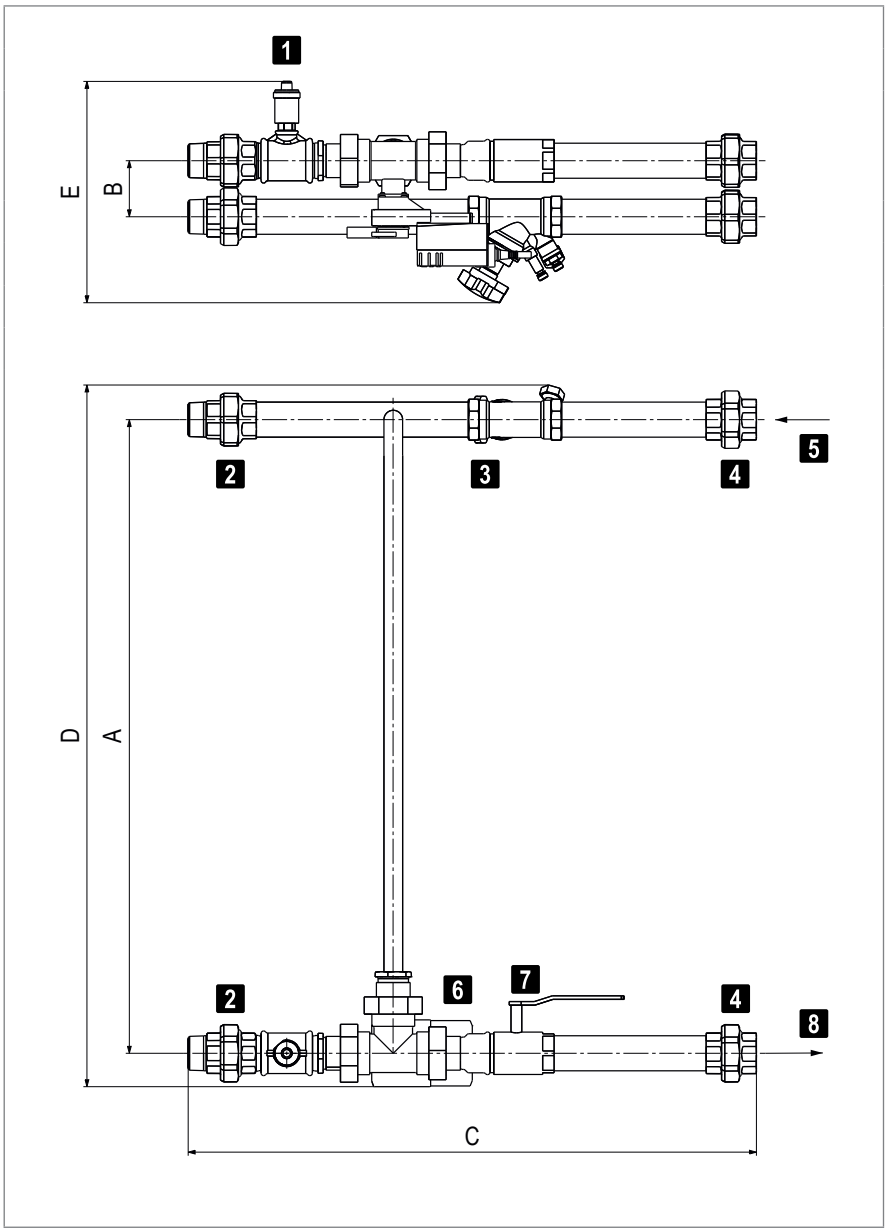


Схема E1: Стойности по подразбиране за балансиращите вентили



1 Автоматичен обезвъздушител
2 Винтово съединение на серпентината
3 Клапан за управление
4 Винтово съединение на контура на разпределителя
5 Подаване
6 Смесителен клапан
7 Сферичен вентил
8 Връщане

Фиг. E5: Технически чертеж

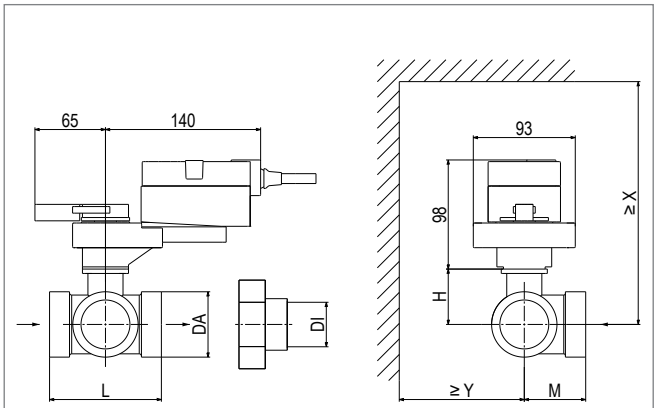
Тип	A	Б	C	D	E	Смесителен клапан	Клапан за управление	Винтово съединение
Y-6AB	758	78	726	853	300	20-6.3HV	STAD DN32	1¼ "
Y-6C	758	78	745	853	300	25-10HV	STAD DN32	1¼ "
Y-9AB	882	78	770	977	320	25-10HV	STAD DN40	1½ "
Y-9C	882	78	791	977	320	32-10HV	STAD DN40	1½ "
Y-9D	882	95	840	977	340	40-16HV	STAD DN50	2 "

Таблица E8: Размери (в mm) и вентили на хидравличния модул

14 Смесителен клапан

За съоръженията RoofVent® се предлагат смесителни вентили, които са оптимално съгласувани и се монтират лесно. Имат следните спецификации:

- 3-посочен смесителен клапан с модулиращ въртящ се привод (време на работа 9 s)
- Характеристика на потока:
  - Контролен път с равен процент
  - Линеен байпас
- Вградено управление на позицията и реакция



Тип	DN	kvs	DA	DI	L	H	M	X	Y
		m³/h	"	"	mm	mm	mm	mm	mm
M-6AB	20	6,3	G 1¼	Rp ¾	86	46	42	220	90
M-6C	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9AB	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9C	32	10	G2	Rp 1¼	104	46	56	220	90
M-9D	40	16	G 2¼	Rp 1½	115	51	56	230	90

Таблица E9: Размери на смесителни вентили

Тип	Тегло
	kg
M-6AB	2,6
M-6C	3,1
M-9AB	3,1
M-9C	4,0
M-9D	4,7

Таблица E10: Тегло на смесителните вентили

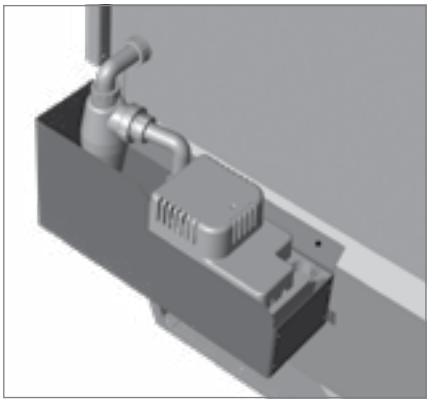
15 Кондензна помпа

Охлаждащите апарати RoofVent® трябва да се свързват към система за източване на конденз. За приложения, при които връзката със системата за отпадъчна вода би била твърде скъпа или невъзможна от конструктивна гледна точка, може да се осигури кондензна помпа. Тя се монтира директно под съединението за източване на конденз; доставеният съд е подготвен за монтаж на въздушния инжектор. Тя изпомпва конденза през гъвкав маркуч с напор от 3 m, което позволява кондензацията да бъде източена

- през тръби за отпадни води непосредствено под тавана,
- към покрива.

Дебит (при напор от 3 m)	l/h	макс. 150
Вместимост на резервоара	l	макс. 1,9
Размери (Д x Ш x В)	mm	288 x 127 x 178
Тегло	kg	2,4

Таблица E11: Технически данни на кондензната помпа



Фиг. E6: Кондензна помпа

16 Гнездо/Контакт

В покривния апарат до контролния блок може да бъде монтиран контакт (1-фазен, 230 V AC, 50 Hz), който да се използва при обслужване.

17 Наблюдение на енергопотреблението

Наблюдението на енергопотреблението позволява да се визуализира енергията, спестена чрез рекуперацията на топлина и охлаждане. За тази цел в апаратите RoofVent® са монтирани 2 допълнителни датчика за температура; те отчитат температурите на входа и изхода за въздух на пластинчатия топлообменник.

18 Датчик за температурата на връщането

Датчикът за температурата на връщането следи температурата на връщането на топлоносителя. Ако е необходимо, задейства предварително контролера на заскрежаването на терморегулиращия клапан, за да се избегне евентуално изключване на системата поради заскрежаване.

19 Управление на помпата за смесване или инжекционна система

Вместо системата за отклонение на работния контур може да се монтира и инжекционен или смесителен контур.

Обърнете внимание на следното:
- Не само смесителните вентили, а и помпите от работния контур се управляват директно от контролния блок.
- Клемите за окабеляване на смесителните вентили и помпите на работния контур са разположени в свързващата секция.
- Уверете се, че на обекта са осигурени вентилите и помпите, които отговарят на следните изисквания.

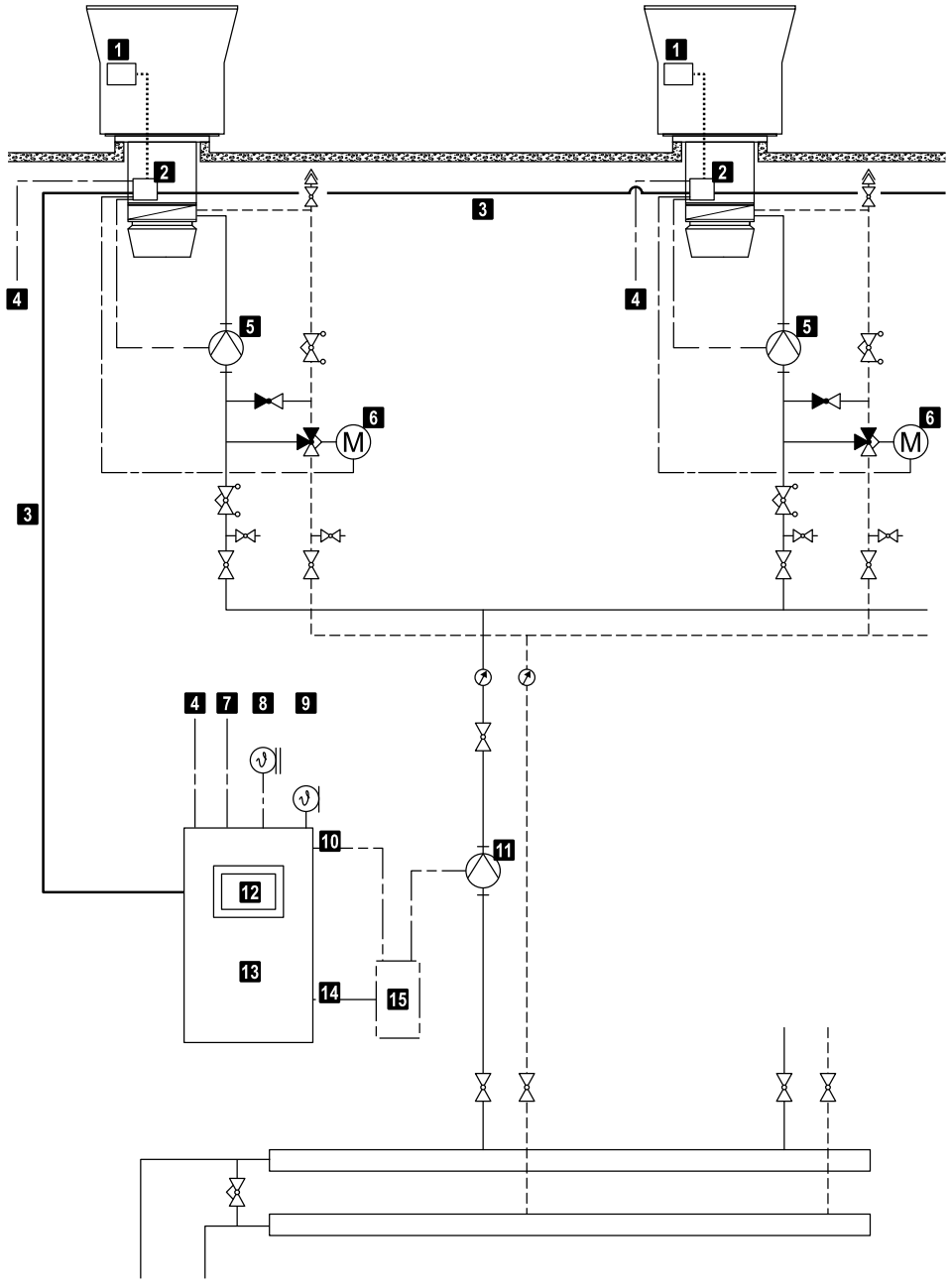
19.1 Изисквания за смесителните вентили

- Използвайте 3-пътни смесителни вентили със следните характеристики:
  - Контролен път с равен процент
  - Линеен байпас
- Авторитетът на вентила трябва да е ≥ 0,5.
- Максималното време за работа на привода на вентила е 45 s.
- Задвижката на вентила трябва да е непрекъсната, т.е. ходът да се променя пропорционално спрямо управляващото напрежение (DC 2…10 V).
- Задвижката на вентила трябва да е проектирана с реакция на позицията (0...10 VDC или 2…10 VDC).
- Максималната консумация на ток е 20 VA.
- Монтирайте клапана близо до съоръжението (макс. разстояние 2 m).

19.2 Изисквания за помпи

Напрежение _____230 VAC
Ток_____ до 4,0 A

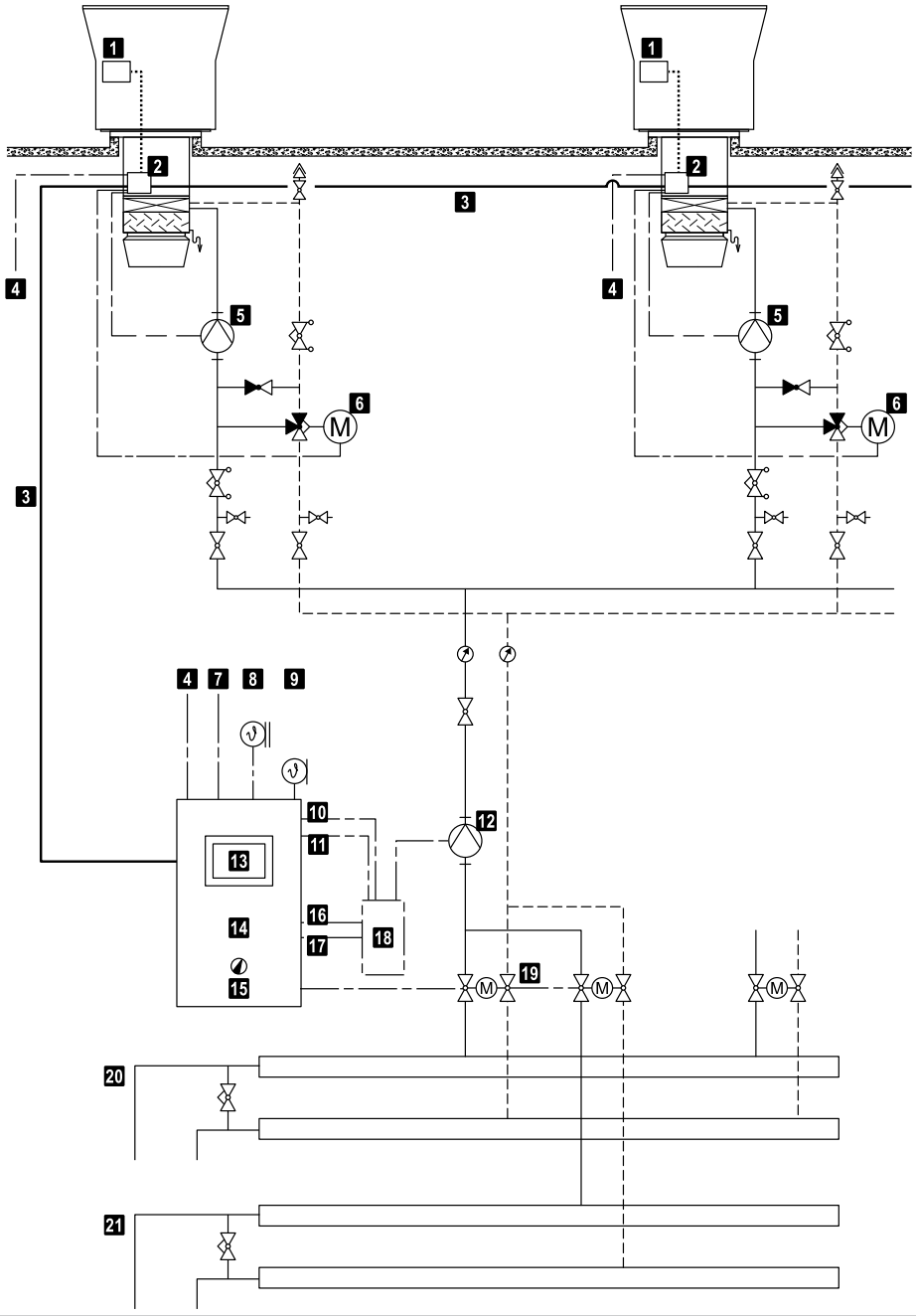
RoofVent® RH



1	Контролен блок	6	Смесителен клапан	11	Разпределителна помпа
2	Съединителна кутия	7	Обща аларма	12	Системен контролер за управление
3	Bus шина за зоната	8	Датчик за температура на пресния въздух	13	Панел за управление на зоната
4	Електрозахранване	9	Датчик за температурата в помещението	14	Активиране на отопление
5	Циркулационна помпа за отопление	10	Проблем на входа за нагряване	15	Панел за управление на отоплението

Таблица E12: Схема на инжекционна система за RoofVent® RH

RoofVent® RC

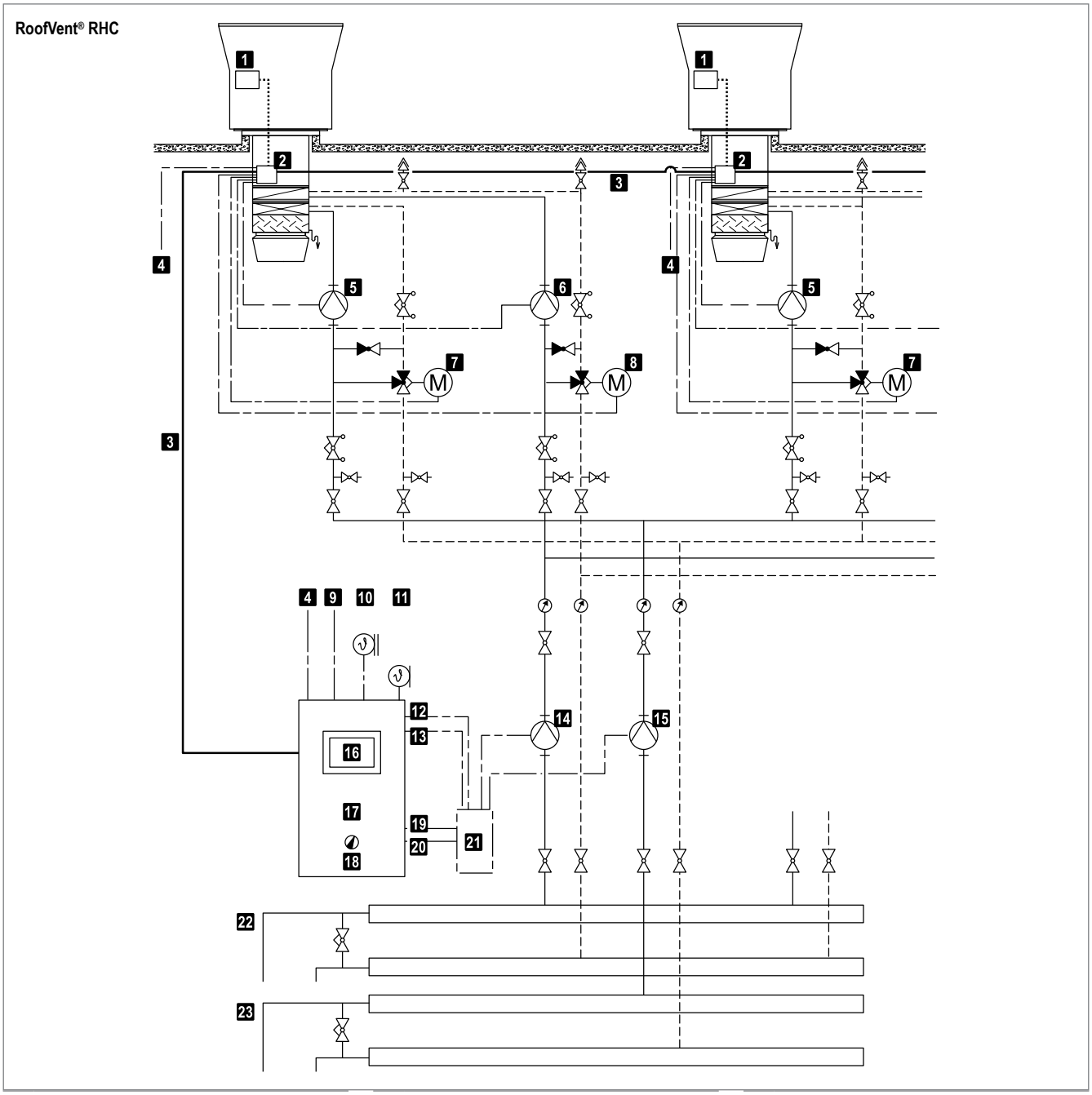


1	Контролен блок	8	Датчик за температура на пресния въздух	15	Заключващ превключвател за охлаждане (опция)
2	Съединителна кутия	9	Датчик за температурата в помещението	16	Активиране на отопление
3	Bus шина за зоната	10	Проблем на входа за нагряване	17	Активиране на охлаждане
4	Електрозахранване	11	Проблем на входа за охлаждане	18	Панел за управление на отоплението
5	Помпа за отопление/охлаждане	12	Разпределителна помпа	19	Превключващи вентили за отопление/охлаждане
6	Смесителен клапан	13	Системен контролер за управление	20	Отоплителен кръг
7	Обща аларма	14	Панел за управление на зоната	21	Охладителен кръг

Таблица E13: Схема на инжекционна система за RoofVent® RC

Управление на помпата за смесване или инжекционна система

RoofVent® RHC



1	Контролен блок	9	Обща аларма	16	Системен контролер за управление
2	Съединителна кутия	10	Датчик за температура на пресния въздух	17	Панел за управление на зоната
3	Bus шина за зоната	11	Датчик за температурата в помещението	18	Заключващ превключвател за охлаждане (опция)
4	Електрозахранване	12	Проблем на входа за нагряване	19	Активиране на отопление
5	Помпа за охлаждане	13	Проблем на входа за охлаждане	20	Активиране на охлаждане
6	Помпа за отопление	14	Distributor pump cooling	21	Панел за управление на отоплението
7	Смесителен клапан за охлаждане	15	Distributor pump heating	22	Отоплителен кръг
8	Смесителен клапане за отопление			23	Охладителен кръг

Таблица E14: Схема на инжекционна система за RoofVent® RHC

Съдържание

1 Монтаж _____ 88

2 Хидравличен монтаж _____ 92

3 Електрически монтаж _____ 96

Транспорт и монтаж

1 Монтаж

Апаратите RoofVent® се доставят стандартно на 2 части върху палети:

- Покривен апарат
- Подпокривен апарат

Свързаните части са обозначени с един и същ номер на апарат.

1.1 Подготовка за монтаж

Следните указания са важни при подготовката за монтаж:

- Апаратите се сглобяват от нивото на покрива. Изисква се кран или хеликоптер.
- Уверете се, че носещата конструкция на покрива съответства на спецификациите в раздел 1.2.
- Изисква се уплътнително вещество (напр. полиуретанова пяна).
- В зависимост от размера на апарата, подпокривният апарат може да се достави на 2 части.
- Подпокривният и покривният апарат разполагат с халки за транспортиране.
- Определете желаната ориентация на апаратите (позиция на съединенията за топлообменниците).

Забележка
Стандартната позиция на връзките за топлообменниците е под решетката за засмуквания въздух. Проверете локалните условия за монтаж. Ако се изисква друга ориентация, секцията за отопление или охлаждане може да се монтира обърната на свързващия модул.

- Шумозаглушители за пресния въздух и изхвърляния въздух се доставят отделно. Монтирайте ги на апарата преди транспортиране до покрива и се уверете, че са заключени.
- Следвайте предоставените инструкции за монтаж.

Забележка
Осигурете подходящи предпазни средства и се уверете, че апаратите са леснодостъпни. Максималното натоварване на покрива за апаратите RoofVent® е 80 kg.

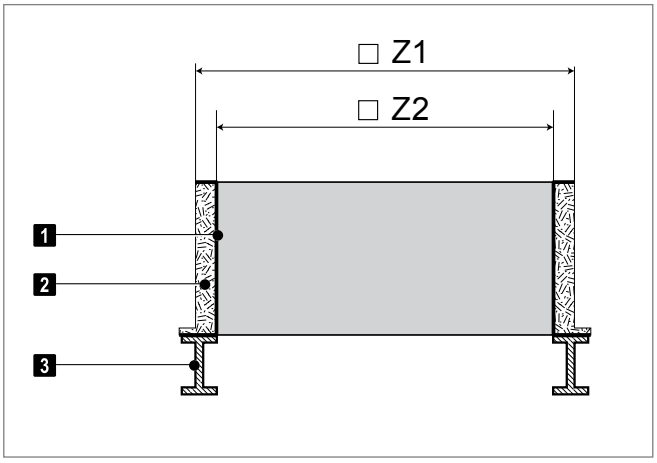
1.2 Носеща конструкция на покрива

За монтажа на апарати RoofVent® на покрива се изисква носеща конструкция. Имайте предвид следното по време на проектиране:

- Решетката за засмуквания въздух и панелите за достъп трябва да са свободно достъпни под покрива.
- Носещата конструкция на покрива трябва да е издадена поне на 200 mm от покрива, така че да не може да навлезе вода при дъжд или снеговалеж.

Забележка
Свързващият модул се предлага в 4 дължини за адаптиране към локалните условия за монтаж.

- Отворът (размер Z2) трябва да е достатъчно голям, за да побере подпокривния апарат.
- Кондензът трябва да може да се оттича свободно.
- Носещата конструкция на покрива трябва да е плоска и хоризонтална.
- Изолирайте носещата конструкция на покрива, преди да монтирате апарата (напр. с 40 mm полиуретанова пяна).
- Спазвайте минималните разстояния, когато проектирате носещата конструкция на покрива (вижте раздел 1.3). Променете ориентацията на съединенията за топлообменника, ако е необходимо.



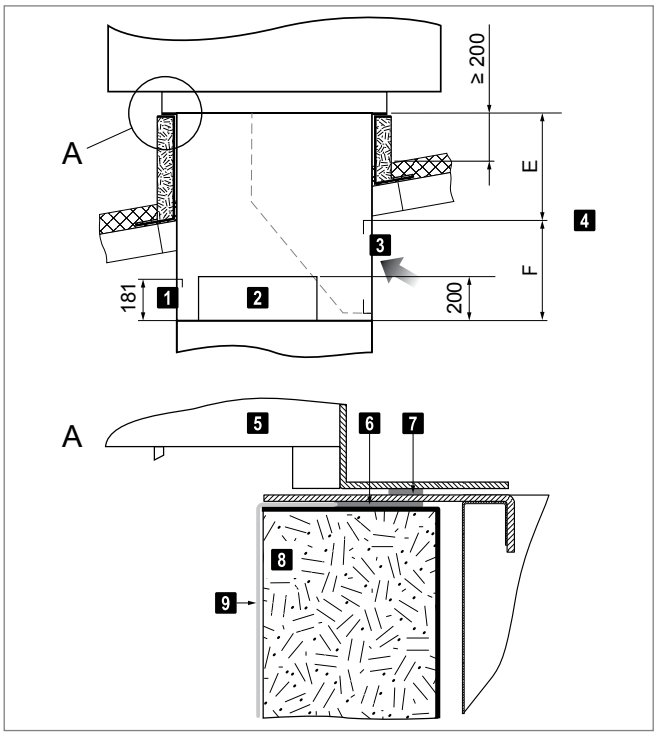
1 Носеща вътрешна стена на носещата конструкция на покрива

2 Изолация (напр. 40 mm полиуретанова пяна)

3 IPE греда

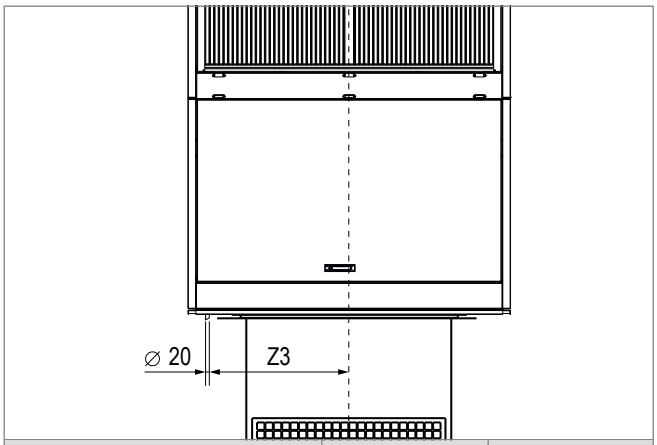
Размер			6	9
Z1	макс.	mm	1110	1460
Z2	мин.	mm	954	1154
	макс.	mm	970	1170

Таблица F1: Размери на носещата конструкция на покрива



1	Панел за достъп, свързваща секция
2	Панел за достъп, топлообменник (от двете страни)
3	Решетка за засмуквания въздух
4	Размери E и F, вижте раздела „Технически данни“
5	Покривен апарат
6	Уплътнително вещество (на обекта)
7	Уплътнителна лента (монтира се фабрично)
8	Носеща конструкция на покрива
9	Мембрана

Таблица F2: Монтаж на апарати RoofVent® на носещата конструкция на покрива (размери в mm)

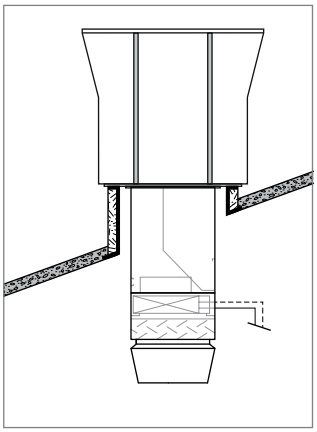


Размер		6	9
Z3	mm	571	749

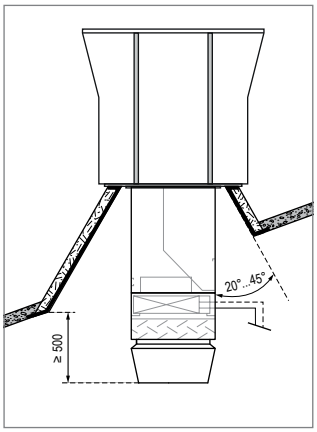
Таблица F3: Дренаж на конденз от пластинчатия топлообменник (измерено от центъра на апарата)

В зависимост от локалните условия могат да се използват 2 различни типа носеща конструкция на покрива:

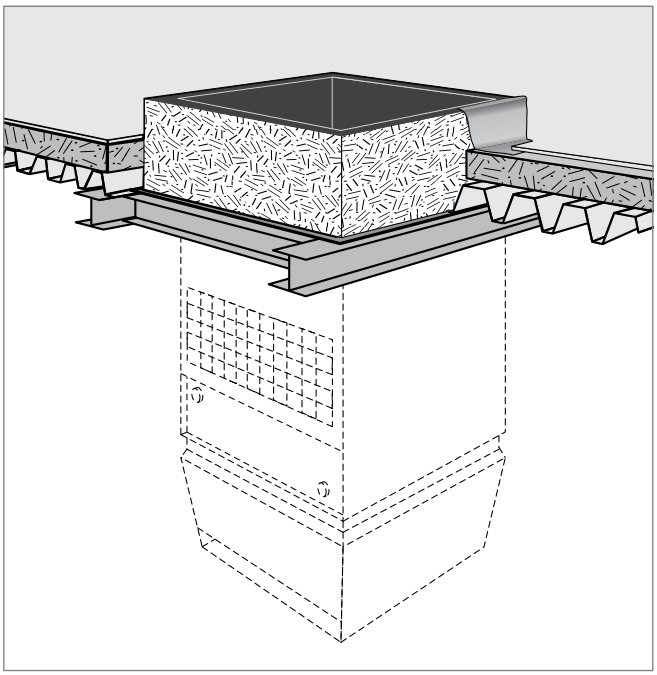
- Носеща конструкция на покрива с прави странични стени (когато има достатъчно пространство)
- Носеща конструкция на покрива с конусовидни странични стени (когато подпокривният апарат може да възпрепятства например кранове в помещението)



Фиг. F1: Носеща конструкция на покрива с прави странични стени



Фиг. F2: Носеща конструкция на покрива с конусовидни странични стени

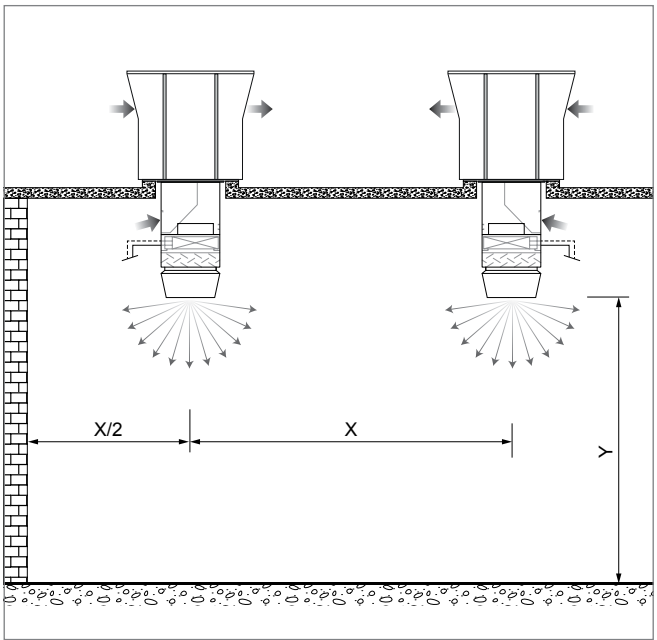


Фиг. F3: Проектен чертеж на носеща конструкция на покрива

1.3 Разположение

При определяне на позициите на апаратите вземете предвид следното:

- Спазвайте изискванията за минимално и максимално отстояние.
- Разположете апаратите така, че никой от тях да не засмуква изхвърляния въздух от друг апарат като пресен въздух.
- Всички отвори на входовете за въздух и въздуховодите трябва да свободно достъпни. Струята на подавания въздух не бива е бъде възпрепятствана.
- Всички врати за достъп на покривния апарат и панелите за достъп на подпокривния апарат трябва да са леснодостъпни.
- Осигурете пространство от около 1 m за обслужване и поддръжка от срещуположната страна спрямо съединенията за топлообменника.

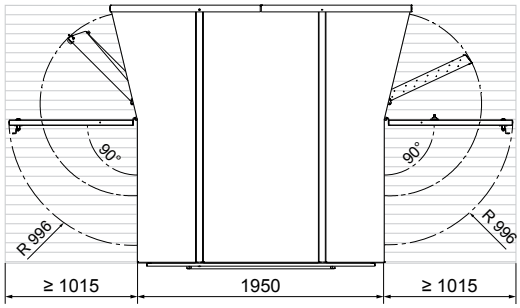


Размер			6	9
Разстояние X	мин.	m	11	13
	макс.	m	22	28
Монтажна височина Y	мин.	m	4	5
	макс. [1]	m	Прибл. 9…25	

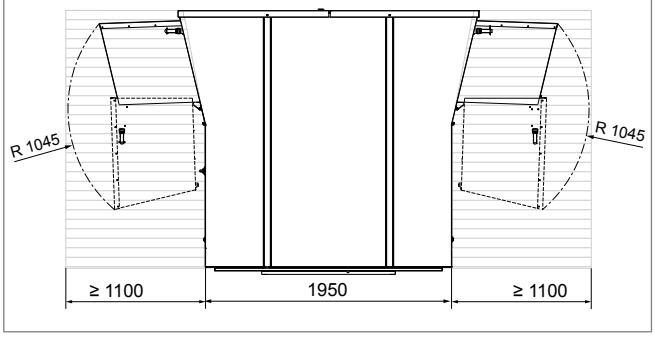
1) Максималната монтажна височина варира в зависимост от гранични условия (за стойности, вижте таблицата за топлинна мощност или изчисленията с програмата за избор „HK-Select“)

Таблица F4: Минимални и максимални разстояния

Покривен апарат

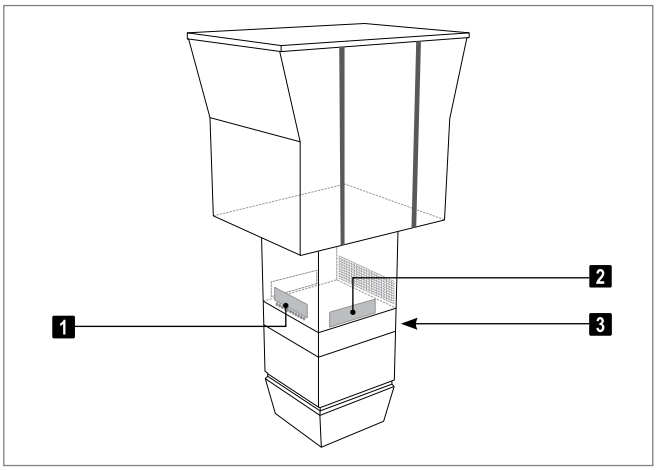


Покривен апарат с шумозаглушители



Фиг. F4: Изисквания за пространство за обслужване, на покрива (размери в mm)

Забележка
Ако не е възможен страничен достъп, се изисква пропорционално повече пространство за отваряне на вратите за достъп.



1 Панел за достъп, свързваща секция
2 Панел за достъп, топлообменник (от двете страни)
3 Съединения за топлообменник

Фиг. F5: Позиция на панелите за достъп на свързващия модул

1.4 Монтаж на агрегата

Процедирайте както следва, когато позиционирате апарата:

Подпокривен апарат

- Нанесете уплътнително вещество по носещата конструкция на покрива.
- Завинтете халките за транспортиране и закачете подемното оборудване (минимална дължина на подемните въжета: 2 m).
- Транспортирайте покривния апарат до носещата конструкция на покрива с помощта на хеликоптер или кран.
- Завъртете подпокривния апарат в желаната позиция.
- Спуснете подпокривния апарат в носещата конструкция на покрива.

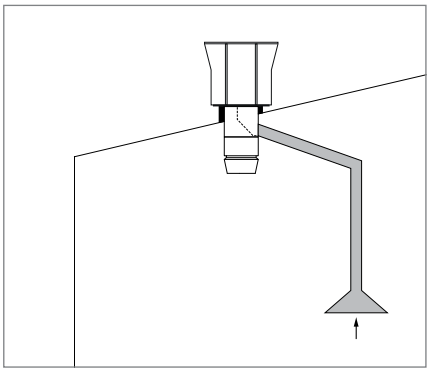
Покривен апарат

- Отстранете капаците от покривния апарат.
- Завинтете халките за транспортиране и закачете подемното оборудване (минимална дължина на подемните въжета: 3 m).
- Транспортирайте покривния апарат на покрива, разположете покривния апарат над подпокривния апарат и го спуснете.
- Захванете покривния и подпокривния апарат един към друг с помощта на винтове.
- Отстранете халките за транспортиране и монтирайте отново капаците.

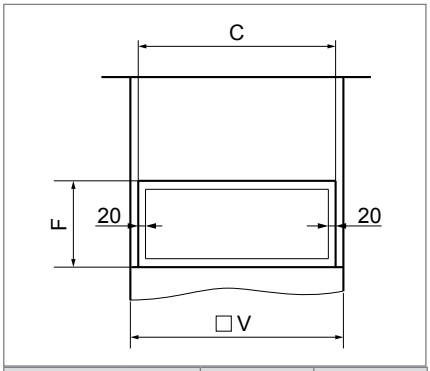
Фиг. F6: Повдигане на покривния апарат с помощта на халките за транспортиране с винтово захващане

1.5 Съединение за въздуховод

Ако е необходимо, може да се свърже въздуховод за засмуквания въздух.



Фиг. F7: Въздуховод за засмуквания въздух – съединение към свързващия модул, монтиран на мястото на решетката за засмуквания въздух



Размер		6	9
C	mm	848	1048
F	mm	410	450
V	mm	900	1100

Таблица F5: Размери на връзките за въздуховода за засмуквания въздух (в mm)

F

2 Хидравличен монтаж

2.1 Серпентина за отопление/охлаждане

Контролната система TopTronic® C е проектирана за контур за разпределение с отделна хидравлична връзка за Покривни апаратите, т.е. в предната част на всеки апарат има монтиран смесителен вентил. Стандартно се използва отклоняваща система.

Изисквания за системата на бойлера и контура на разпределителя

- Съгласувайте хидравлично тръбопроводите на отделните съоръжения в рамките на контролната зона, за да гарантират равномерно разпределение.
- Топлоносителят трябва да достига до смесителния вентил без забавяне в необходимото количество и съответната температура.
- Сепараторът за конденз в охлаждащите покривни апарати функционира само докато работи вентилаторът. Охлаждащата течност трябва да циркулира в серпентината, когато апаратът е изключен.
- Превключващите вентили за отопление/охлаждане трябва да се проектират с цифрова реакция на позицията.
- В зависимост от локалните условия, проверете дали са необходими компенсатори за линейно разширение на подаващите и обратните линии и/или дали за апаратите са нужни шарнирни съединения.
- Не захващайте тежести за серпентината, напр. към тръбите за потока и връщане на течност.
- Изолирайте хидравличните линии.

Контролната система TopTronic® C включва помпите за отопление/охлаждане и „Активиране на отопление/охлаждане“ всеки ден. По този начин се предотвратява блокирането на помпите поради продължителен престой.

Изисквания за смесителните вентили

- Използвайте 3-пътни смесителни вентили със следните характеристики:
  - Контролен път с равен процент
  - Линеен байпас
- Авторитетът на вентила трябва да е ≥ 0,5.
- Задвижката на вентила трябва да има кратко време на работа (< 10 s).
- Задвижката на вентила трябва да е непрекъсната, т.е. ходът да се променя пропорционално спрямо управляващото напрежение (DC 2…10 V).
- Задвижката на вентила трябва да е проектирана с реакция на позицията (0...10 VDC или 2…10 VDC).
- Максималната консумация на ток е 20 VA.
- Монтирайте клапана близо до съоръжението (макс. разстояние 2 m).

Забележка
Използвайте опциите „Хидравличен монтаж“ или „Смесителен вентил“ за бърз и лесен хидравличен монтаж.

Изисквания за превключващите вентили

Използвайте превключващи вентили със следните спецификации:

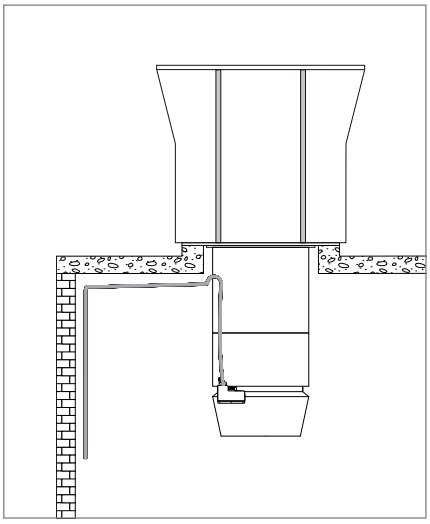
- 3-пътни превключващи вентили
- Захранващо напрежение 24 V AC
- Управление с 1 проводник (0/24 V AC)
- Реакция на позиция чрез крайни прекъсвачи (0°/90°)
- Макс. консумация на ток 44 VA

2.2 Съединение за конденз

Кондензацията, която се образува в охлаждащите покривни апарати, трябва да се отстранява чрез устойчива на кондензация линия.

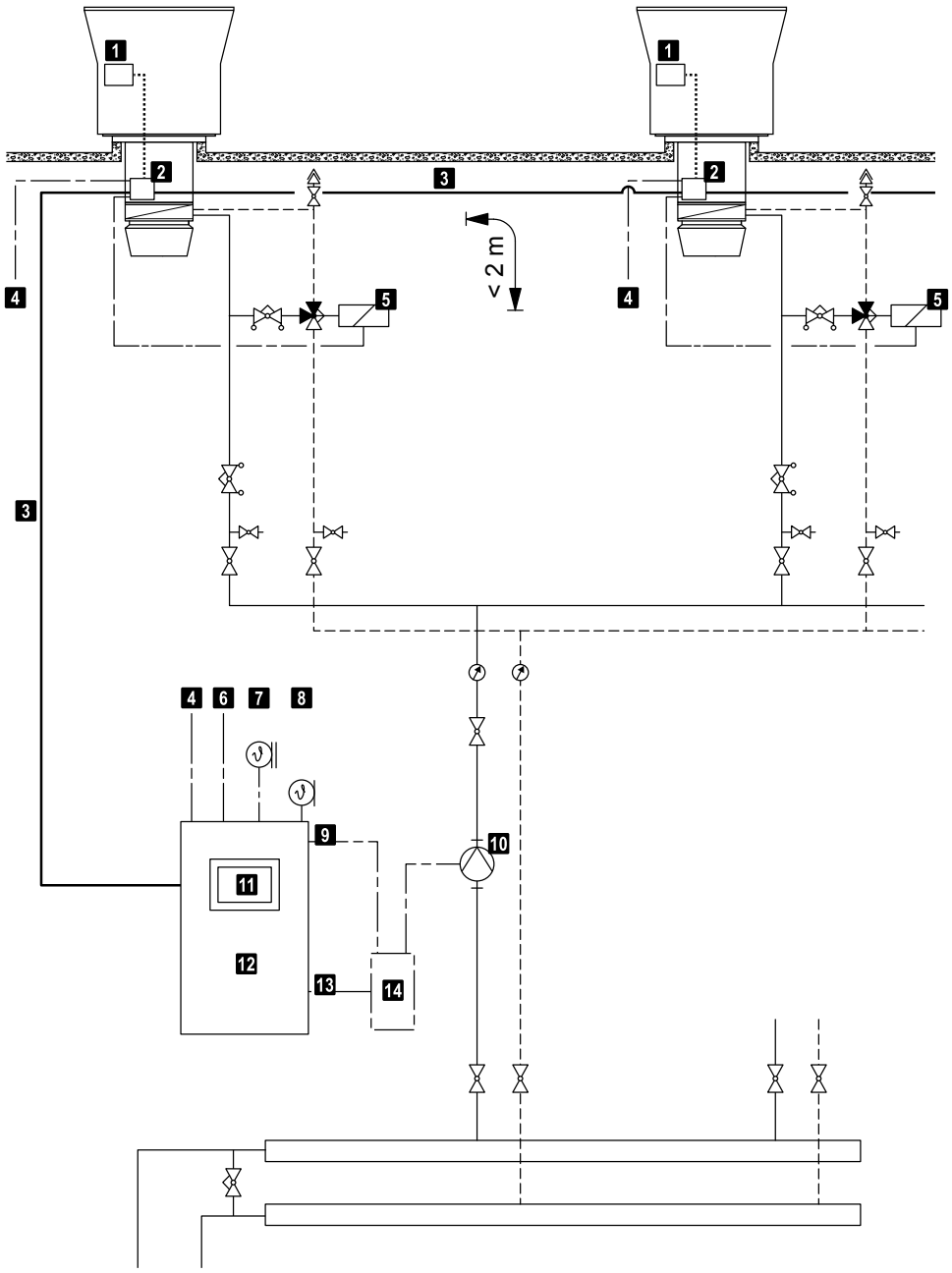
- Монтирайте и изолирайте доставения сифон на съединението за конденз на апарата.
- Осигурете наклон и напречно сечение на линията за конденз, които гарантират, че няма да има обратен поток.
- Прекарайте линията за конденз от помпата директно нагоре.
- Уверете се, че образуваният конденз се източва в съответствие с местните разпоредби.

Забележка
Използвайте опцията „Кондензна помпа“ за бърз и лесен хидравличен монтаж.



Фиг. F8: Линия за конденз

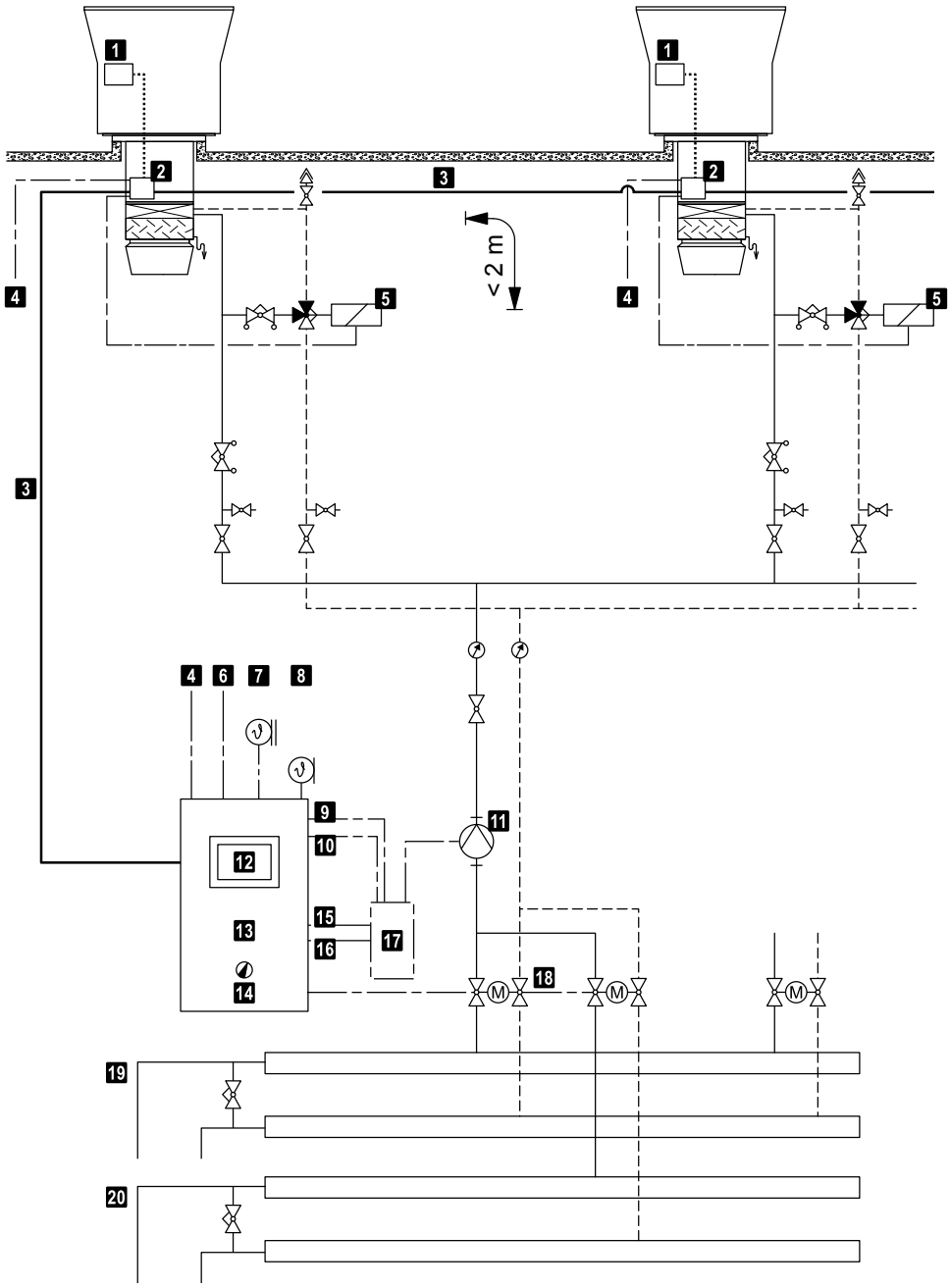
RoofVent® RH



1	Контролен блок	6	Обща аларма	10	Разпределителна помпа
2	Съединителна кутия	7	Датчик за температура на пресния въздух	11	Системен контролер за управление
3	Bus шина за зоната	8	Датчик за температурата в помещението	12	Панел за управление на зоната
4	Електрозахранване	9	Проблем на входа за нагряване	13	Активиране на отопление
5	Смесителен клапан			14	Панел за управление на отоплението

Таблица F6: Проектен чертеж на хидравлична отклоняваща система RoofVent® RH

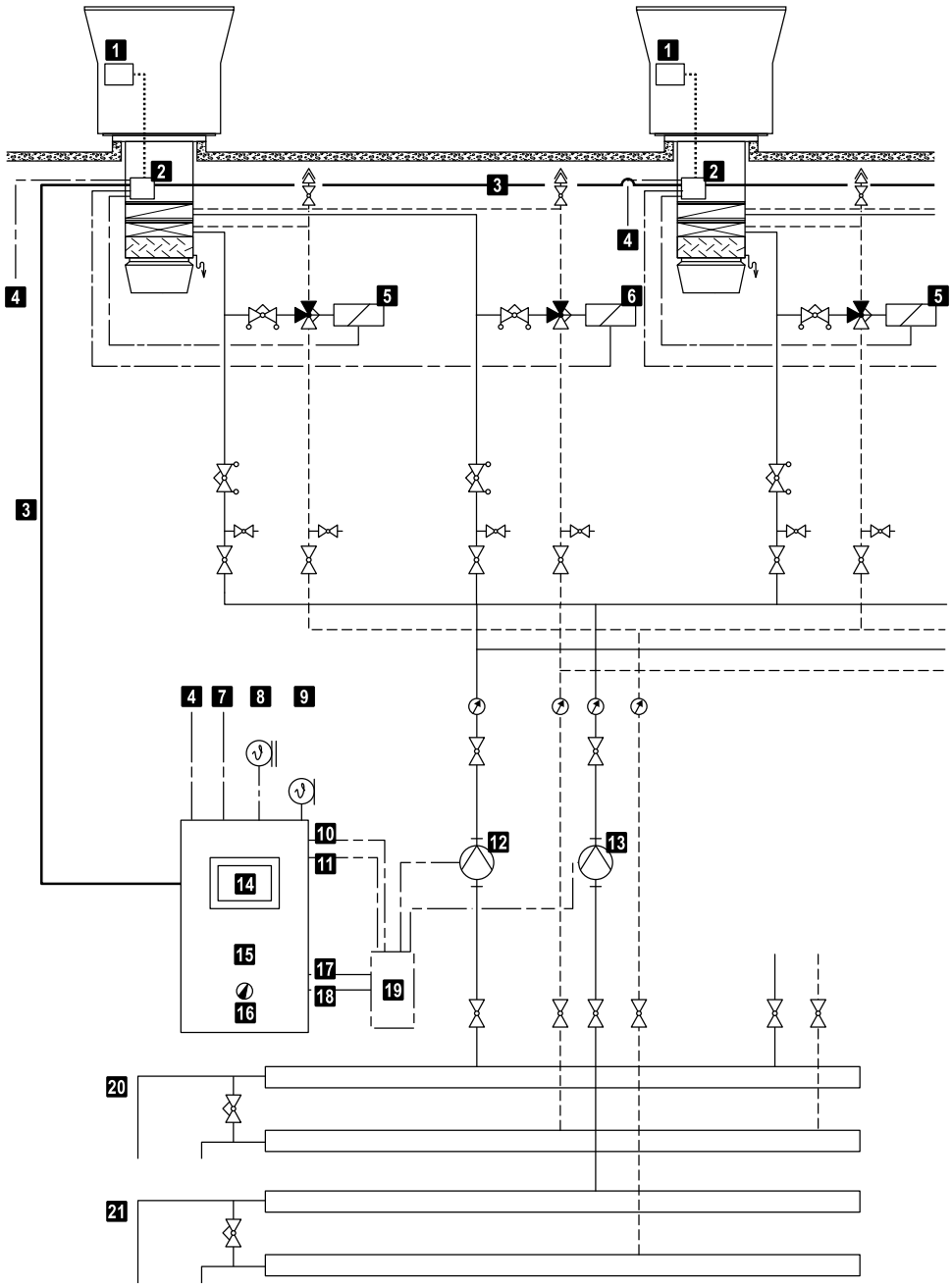
RoofVent® RC



1	Контролен блок	8	Датчик за температурата в помещението	15	Активиране на отопление
2	Съединителна кутия	9	Проблем на входа за нагряване	16	Активиране на охлаждане
3	Bus шина за зоната	10	Проблем на входа за охлаждане	17	Панел за управление на отоплението
4	Електрозахранване	11	Разпределителна помпа	18	Превключващи вентили за отопление/охлаждане
5	Смесителен клапан	12	Системен контролер за управление	19	Отоплителен кръг
6	Обща аларма	13	Панел за управление на зоната	20	Охладителен кръг
7	Датчик за температура на пресния въздух	14	Заключващ превключвател за охлаждане (опция)		

Таблица F7: Проектен чертеж на хидравлична отклоняваща система RoofVent® RC

RoofVent® RHC



1	Контролен блок	8	Датчик за температура на пресния въздух	15	Панел за управление на зоната
2	Съединителна кутия	9	Датчик за температурата в помещението	16	Заключващ превключвател за охлаждане (опция)
3	Bus шина за зоната	10	Проблем на входа за нагряване	17	Активиране на отопление
4	Електрозахранване	11	Проблем на входа за охлаждане	18	Активиране на охлаждане
5	Смесителен вентил, охлаждане	12	Разпределителна помпа, отопление	19	Панел за управление на отоплението
6	Смесителен вентил, отопление	13	Разпределителна помпа, охлаждане	20	Отоплителен кръг
7	Обща аларма	14	Системен контролер за управление	21	Охладителен кръг

Таблица F8: Проектен чертеж на хидравлична отклоняваща система RoofVent® RHC

F

3 Електрически монтаж

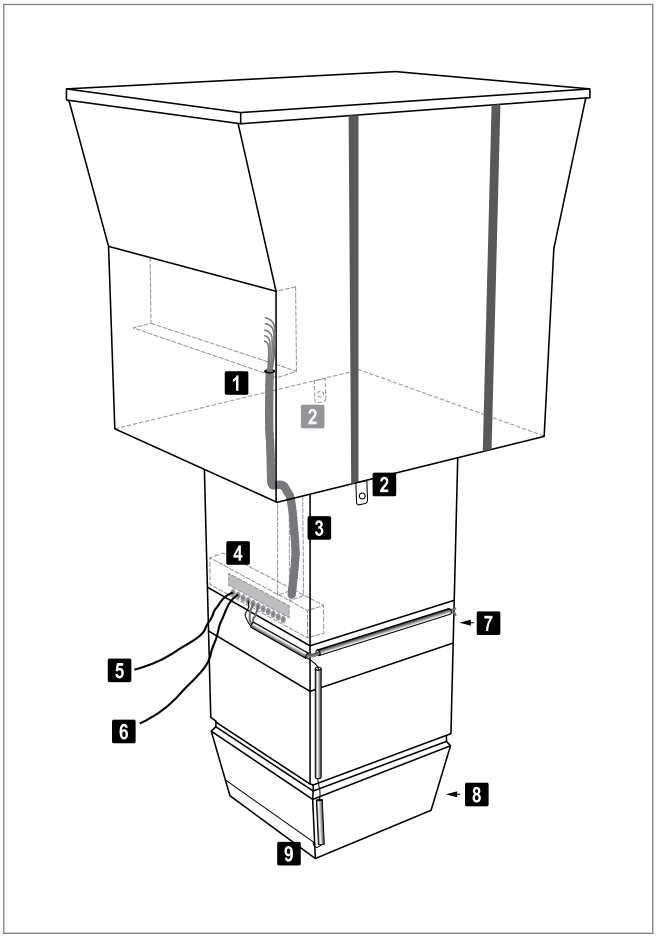
- Електрическият монтаж трябва да се извършва единствено от квалифициран електротехник.
- Спазвайте всички приложими нормативни разпоредби (напр. EN 60204-1).
- Изберете размерите на напречните сечения на кабелите според изискванията за приложението.
- Електрическият монтаж трябва да се извършва съгласно електрическата схема.
- Положете сигналните и шинните линии отделно от кабелите на мрежовото захранване.
- Изпълнете щепселното съединение от съединителната кутия в подпокривния апарат до контролния блок на покривния апарат.
- Изпълнете щепселните съединения от задвижката на въздушния инжектор Air-Injector, контролера на заскрежаването и датчика за подавания въздух до съединителната кутия.
- Свържете смесителните вентили със съединителната кутия.
- За инжекционната система: свържете помпата със съединителната кутия.
- Уверете се, че системата за мълниезащита на покривните апарати или цялата сграда е планирана и изпълнена от професионалисти.
- Осигурете оборудване за защита срещу претоварване на обекта при линията за мрежовото захранване на панела за управление на зоната.

Внимание
Използвайте прекъсвач, чувствителен на остатъчен ток, на всички полюси за осигуряване на верига за защита срещу утечка на ток.

Размер на съоръжението		6	9
Захранващо напрежение	V AC	3 x 400	3 x 400
Допустимо отклонение на напрежението	%	± 5	± 5
Честота	Hz	50	50
Свързан товар	kW	4,6	8,6
Макс. консумация на ток	A	7,9	14,5
Последователен предпазител	A	13,0	20,0

Таблица F9: Свързване към електрическата мрежа

Забележка
Свързаният товар е определящият фактор при изчисляване на напречното сечение на кабела. Реалното входящо електрозахранване е посочено в раздела „Технически данни“ за отделните типове апарати.



1	Щепселно съединение с контролния блок
2	Съединения за гръмоотводи
3	Кабелен канал
4	Съединителна кутия
5	Електрозахранване
6	Bus шина за зоната
7	Контролер на заскрежаването
8	Задвижка на въздушния инжектор
9	Датчик за подавания въздух

Фиг. F9: Електрически монтаж

Компонент	Означение	Напрежение	Кабел		Коментари
Панел за управление на зоната	Електрозахранване	3 × 400 V AC	NYM-J	5 × … mm²	3-фазно
		1 × 230 V AC	NYM-J	3 × … mm²	1-фазно
	Bus шина за зоната		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	макс. 1000 m дължина
	Системна Bus шина		Ethernet	≥ CAT 5	За свързване на няколко панела за управление на зона
	Интегриране със системата за управление на сградата LSA		Ethernet	≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP
			J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	Modbus RTU
	Датчик за температурата в помещението		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	Макс. 250 m
	Датчик за температура на пресния въздух		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	Макс. 250 m
	Допълнителни датчици за въздуха в помещението		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	Макс. 250 m
	Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението		J-Y(St)Y	4 × 2 × 0,8 mm	Макс. 250 m
	Активиране на отопление	Без напрежение макс. 230 V AC макс. 24 VDC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 6 A
	Заявка за зададена точка за отопление	0-10 V DC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	Макс. 250 m
	Активиране на охлаждане	Без напрежение макс. 230 V AC макс. 24 VDC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 6 A
	Проблем на входа за нагряване	24 V AC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A
	Проблем на входа за охлаждане	24 V AC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A
	Обща аларма	Без напрежение макс. 230 V AC макс. 24 VDC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 3 A
	Подаване на топлина към разпределителна помпа	3 × 400 V AC	NYM-J	4 × 1,5 mm² (мин.)	Електрозахранване, 3-фазно, макс. 6 A
		1 × 230 V AC	NYM-J	3 × 1,5 mm² (мин.)	Електрозахранване, 1-фазно, макс. 6 A
			NYM-O	4 × 1,5 mm²	Контролна линия
	Подаване на охлаждане към разпределителна помпа	3 × 400 V AC	NYM-J	4 × 1,5 mm² (мин.)	Електрозахранване, 3-фазно, макс. 6 A
		1 × 230 V AC	NYM-J	3 × 1,5 mm² (мин.)	Електрозахранване, 1-фазно, макс. 6 A
			NYM-O	4 × 1,5 mm²	Контролна линия
	Електрозахранване за покривни апарати	3 × 400 V AC	NYM-J	5 × 1,5 mm² (мин.)	Покривни апарати RoofVent® с размер 6
		3 × 400 V AC	NYM-J	5 × 4,0 mm² (мин.)	Покривни апарати RoofVent® с размер 9
		3 × 400 V AC	NYM-J	5 × 1,5 mm² (мин.)	Покривни апарати TopVent®
	Контролер за управление на системата (ако е външен)	24 V AC	NYM-J	3 × 1,5 mm²	Електрозахранване, 1 A предпазител
			Ethernet	≥ CAT 5	Комуникация
	Контролер за управление на зоната (ако е външен)	24 V AC	J-Y(St)Y	4 × 2 × 0,8 mm	Електрозахранване, 1 A предпазител, макс. дължина 250 m
	Стойности от външен датчик	0-10 V DC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	
	Външни зададени стойности	0-10 V DC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	
	Вход за освобождаване на товар	24 V AC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A
	Работен селекторен превключвател на терминал (аналогов)	0-10 V DC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	
	Работен селекторен превключвател на терминал (цифров)	0-10 V DC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0,8 mm	
	Работен селекторен бутон на терминал	24 V AC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0,8 mm	
	Принудителна работа изключена	24 V AC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A

Компонент	Означение	Напрежение	Кабел		Коментари
	Сигнал за външно активиране/ настройване на отопление/охлаж-дане		NYM-O	2 × 1,5 mm²	
	Подаване от превключващ вентил		NYM-O	7 × 1,5 mm²	
	Връщане на превключващ клапан		NYM-O	7 × 1,5 mm²	
RoofVent®	Електрозахранване	3 × 400 V AC	NYM-J	5 × 1,5 mm² (мин.)	Покривни апарати RoofVent® с размер 6
		3 × 400 V AC	NYM-J	5 × 4,0 mm² (мин.)	Покривни апарати RoofVent® с размер 9
	Bus шина за зоната		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0,8 mm	макс. 1000 m дължина
	Смесителен вентил, отопление		NYM-O	5 × 1,0 mm²	
	Смесителен вентил, охлаждане		NYM-O	4 × 1,0 mm²	
	Циркулационна помпа за отопление	230 V AC	NYM-J	3 × 1,5 mm²	Електрозахранване
		24 V AC	NYM-O	4 × 1,0 mm²	Контролна линия
	Помпа за охлаждане	230 V AC	NYM-J	3 × 1,5 mm²	Електрозахранване
		24 V AC	NYM-O	4 × 1,0 mm²	Контролна линия
	Принудителна работа изключена	24 V AC	NYM-O	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A
	Принудително отопление	24 V AC	NYM-J	2 × 1,5 mm²	макс. 1 A

Таблица F10: Списък на кабелите за свързване на обекта

Съдържание

1 Конструкция на системата _____ 100

2 Работни опции _____ 101

3 Панел за управление на зоната _____ 103

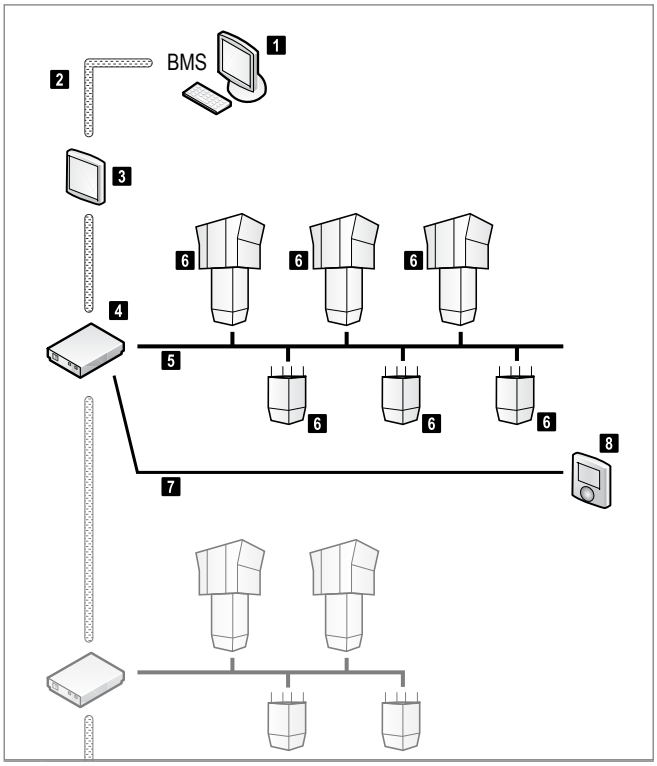
4 Компоненти за управление в апаратите _____ 108

5 Аларми и наблюдение _____ 108

Контролна система

1 Конструкция на системата

Hoval TopTronic® C, вградената контролна система за децентрализирани вътрешни климатични системи, работи изцяло автоматично, за да гарантира, че всички компоненти функционират енергоефективно и съгласно изискванията.



1	Система за управление на сгради
2	Системна Bus шина
3	Системен контролер за управление
4	Контролер за зона
5	Bus шина за зоната
6	Контролер на апарата
7	Връзка за контролера за управление на зоната
8	Контролер за управление на зоната

Фиг. G1: Конструкция на системата TopTronic® C

1.1 Основни принципи

Вътрешните климатични апарати, които работят при едни и същи условия, се групират в контролни зони. Критериите за това как се определят зоните могат да бъдат например работните часове, зададените стойности за температурата на помещението и други. Отделните апарати се регулират индивидуално и се контролират по зони:

- Контролерът на апарата е вграден във всеки вътрешен климатичен апарат и го управлява в зависимост от локалните условия.
- Има по един контролер за всяка контролна зона в панела за управление на зоната. Той превключва работните режими според календара, изпраща външната температура и тази на помещението към отделните апарати, управлява зададените стойности и функционира като интерфейс към външните системи.

Системата се състои от максимум 64 контролни зони със следните типове вътрешни климатични апарати:

- Апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух (VENU)
- Апарати за подаване на въздух (REMU)
- Апарати за рециркулация (RECU)

Налични са следните варианти на контролни зони:

Тип апарати	Макс. брой
Апарати за обработка на подавания и засмукване въздух	15
Апарати за подаване на въздух	15
Апарати за рециркулация	10
Апарати за обработка на подавания и засмукване въздух + апарати за рециркулация [1)]	15 + 10
Апарати за подаване на въздух + апарати за рециркулация [1)]	15 + 10

[1)] Апаратите за рециркулация се включват в зависимост от нуждата от отопление или охлаждане.

Таблица G1: Варианти на контролните зони

1.2 Системна Bus шина

Системната Bus шина комбинира всички контролери за зони с управлението на системата.

Тип кабел:	Ethernet кабел ≥ CAT5

Таблица G2: Спецификация на системната шина

1.3 Bus шина за зоната

Bus шината за зоната функционира като последователно съединение и свързва всички контролери на апарати в една контролна зона със съответния контролер за зона.

Тип кабел:	J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm
Комуникация:	Modbus
Дължина:	макс. 1000 m Предвидете усилватели и електрозахранване на място за по-големи дължини.
Краища на Bus шината	В двата края на Bus шината поставете 120 Ω, ¼ W резистор.
Топология:	Линия

Таблица G3: Спецификация на Bus шината за зоната

2 Работни опции

2.1 Системен контролер за управление

Системният контролер за управление е сензорен панел с цветен дисплей, който улеснява работата със системата. Той предоставя на обучените потребители достъп до цялата информация и всички настройки, необходими за нормална работа:

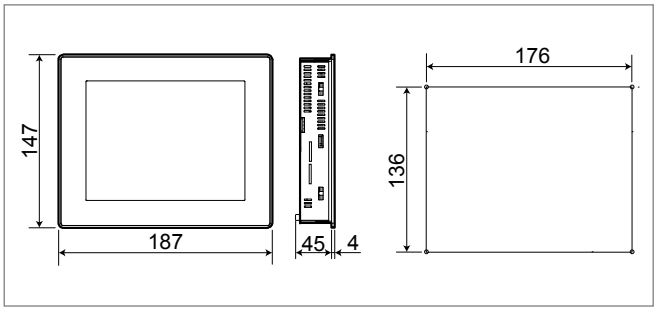
- Изобразяване и настройване на работните режими
- Изобразяване на температурите и настройките за стойностите на зададените температури на помещението
- Изобразяване и програмиране на седмичен и годишен календар
- Изобразяване и обработка на аларми и поддържане на регистър на алармите
- Изобразяване и настройване на контролни параметри
- Защита чрез различни пароли

Обхватът на доставката също така включва софтуерен пакет C-SSR за LAN достъп до системния контролер за управление. Това позволява системата да се управлява лесно чрез персонален компютър.

Системният контролер за управление е монтиран на вратата на панела за управление на зоната или се доставя демонтиран. За всяка система се изисква поне 1 системен контролер за управление. За една система или 1 панел за управление на зона могат да се използват максимум 3 системни контролера за управление.

Електрозахранване:	24 VAC (-15…+10%) 50…60 Hz, макс. 1,3 A (27 VA)
	12…30 VDC ± 5% макс. 1,0 A при 12 VDC
Консумация на електроенергия:	макс. 12 W
Комуникация:	чрез системна Bus шина (Ethernet интерфейс)

Таблица G4: Технически данни на системния контролер за управление



Фиг. G2: Технически чертеж и схема на отворите за системния контролер за управление (размери в mm)

2.2 Контролер за управление на зоната

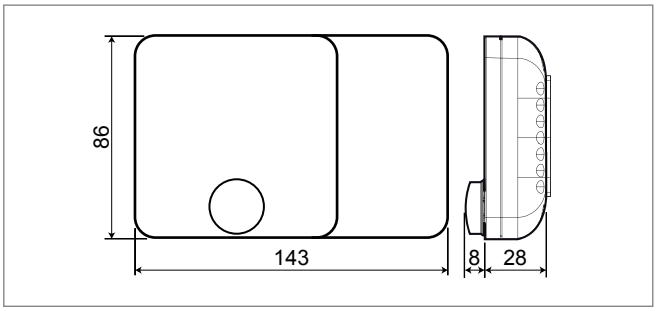
Контролерът за управление на зоната се използва за опростена работа на място в контролна зона. Предлага следните функции:

- Изобразяване на действителната стойност на текущата температура на помещението
- Увеличение или намаление на зададената стойност с до 5 °C
- Ръчно превключване на работния режим
- Изобразяване на общия сигнал за неизправност

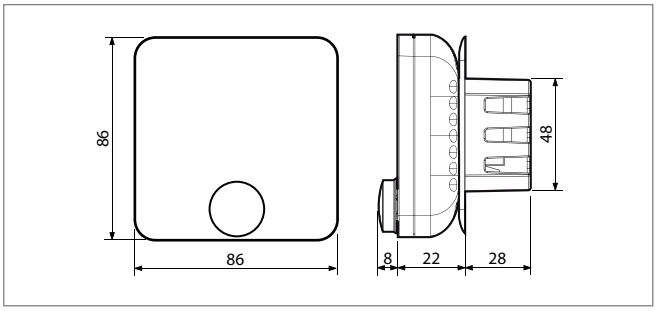
Контролерът за управление на зоната е монтиран на вратата на панела за управление на зоната или се доставя демонтиран за повърхностен или скрит монтаж на желаното място.

Електрозахранване:	24 V AC
Тип кабел:	J-Y(ST)Y 4 x 2 x 0,8 mm
Дължина:	Макс. 250 m

Таблица G5: Връзка за контролера за управление на зоната



Фиг. G3: Технически чертеж за контролера за управление на зоната за повърхностен монтаж (размери в mm)



Фиг. G4: Технически чертеж за контролера за управление на зоната за скрит монтаж (размери в mm)

G

2.3 Работен селекторен превключвател

Работният селекторен превключвател позволява да се зададе ръчно работен режим за контролна зона. Автоматичният режим според календара се анулира. Апаратите работят в избрания работен режим, докато превключвателят не бъде преместен отново в позиция „Auto“.
Превключвателите са монтирани на вратата на панела за управление на зоната. За всяка контролна зона има само 1 работен селекторен превключвател. Наличните работни режими зависят от типа апарати, монтирани в съответната зона.

Забележка
Работните селекторни превключватели, монтирани на вратата на панела, не могат да се комбинират с работни селекторни превключватели, свързани към контролер за управление (вижте раздела 3.4).

2.4 Работен селекторен бутон

Работният селекторен бутон позволява временно да се зададе определен работен режим за контролна зона. След регулируем период от време апаратът превключва отново към работния режим, изпълняван преди това.

Забележка
Може да се зададе режим на функциониране на работния селекторен бутон. Избраният работен режим също може да остане активен, докато се изключи отново чрез повторно натискане на бутона.

Бутоните се конфигурират като светещи бутони за натискане. Те се монтират на вратата на панела за управление на зоната. За всяка контролна зона има максимум 3 работни селекторни бутона:
- Готовност (ST)
- Вентилация (VE)
- Рециркулация (REC)

Също така има опция за свързване на външни работни селекторни бутони с контролер за управление (вижте раздел 3.4).

2.5 Интегриране със системата за управление на сградата LSA

TopTronic® C може лесно да се вгради в системата за управление на сгради чрез различни шинни интерфейси. Поддържа следните протоколи:
- BACnet
- Modbus IP
- Modbus RTU

По заявка може да бъде предоставен пълен списък с точки от данни. При планиране вземете предвид следното:

BACnet
- Всяка контролна зона представлява 1 възел, който изисква 1 BACnet лиценз (BACnet екземпляр).
- Следното трябва да бъде осигурено на обекта:
  - обхват от IP адреси в локална мрежа за всички участници на шината
  - 1 IP връзка за всеки панел за управление
- TopTronic® C използва следните типове обекти за BACnet:

Типове обекти за BACnet
Аналогова стойност
Двоична стойност
Цели числа
Стойност за различни състояния

Таблица G6: Използвани типове обекти за BACnet

Modbus IP
- За всяка контролна зона се използва 1 Modbus IP шлюз RS485.
- Следното трябва да бъде осигурено на обекта:
  - обхват от IP адреси в локална мрежа за всички участници на шината
  - 1 IP връзка за всяка контролна зона

Modbus RTU
- За всяка контролна зона се използва 1 Modbus RTU шлюз RS485.
- Следното трябва да бъде осигурено на обекта:
  - 1 Modbus подчинен адрес за всяка контролна зона

3 Панел за управление на зоната

Панелът за управление на зоната е изработен от боядисана стоманена ламарина (цвят: светлосиво RAL 7035). Състои се от следните компоненти:

- Работни елементи на вратата на панела
- Захранваща и управляваща секция
- 1 предпазно реле (външно)
- 1 датчик за пресен въздух за всяка система (включен)
- 1 контролер за зона за всяка контролна зона
- 1 датчик за въздуха в помещението за всяка контролна зона (включен)

Внимание
Опасност от токови удари. Уверете се, че на обекта е монтирана максималнотокова защита за захранващия кабел.

Размер	Тип	Размери (Ш x В x Д)	Основна височина	Врати
3	SDZ3	600 x 760 x 210	–	1
5	SDZ5	800 x 1000 x 300	–	1
6	SDZ6	800 x 1200 x 300	–	1
7	SDZ7	800 x 1800 x 400	200	1
8	SDZ8	1000 x 1800 x 400	200	2
9	SDZ9	1200 x 1800 x 400	200	2

Таблица G7: Налични размери за панела за управление на зоната (размери в mm)

Съпротивление на късо съединение I_{CW}		10 kA_{eff}
Предназначение		На закрито
Клас на защита	SDZ3, SDZ5, SDZ6	IP 66
	SZD7, SDZ8, SDZ9	IP 55
Температура на околната среда		5…40 °C

Таблица G8: Технически данни за панела за управление на зоната

Разположение на датчиците за температура

- Монтирайте датчика за свеж въздух поне 3 m над земята върху северна стена, така че да е защитен от пряка слънчева светлина. Изолирайте датчика от сградата.
- Монтирайте датчика за температурата на въздуха в помещението на подходящо място в обитаваната зона на височина около 1,5 m. Измерените от него стойности не трябва да се влияят от присъствието на източници на топлина или охлаждане (машини, прозорци и др.). Могат да се използват и няколко датчика за средна стойност.

Външни съединения

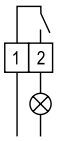
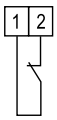
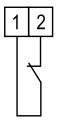
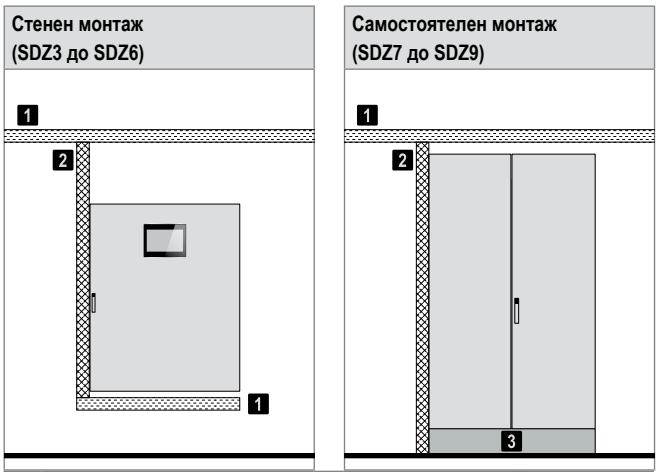
Обща аларма	
Сигнал без напрежение за външен дисплей или обща аларма	 макс. 230 VAC, 3 A макс. 24 VDC, 3 A
Принудително изключване (контролер на зона)	
Входящ сигнал за аварийно изключване чрез софтуерно управление (всички апарати в зоната): ■ Изключване на вентилаторите (без последваща работа) ■ Затворени клапи (чрез пружинен механизъм) Препоръчително за аварийно изключване на апаратите с висок приоритет (напр. в случай на пожар)	 24 VAC, макс. 1 A
Принудително изключване (апарат за вентилация)	
Входящ сигнал за аварийно изключване чрез хардуерно управление (един апарат): ■ Изключване на вентилаторите (без последваща работа) ■ Затворени клапи (чрез пружинен механизъм) Препоръчително за аварийно изключване на апаратите с най-висок приоритет (напр. в случай на пожар)	 24 VAC, макс. 1 A

Таблица G9: Външни съединения

3.1 Дизайн на панелите за управление

- Панелите за управление с размери 3 до 6 са конфигурирани като компактни шкафове за стенен монтаж. Кабелите се въвеждат отдолу през фланцови плочи и винтови кабелни муфи.
- Панелите за управление с размери 7 до 9 са конфигурирани за самостоятелен монтаж със самоносещ дизайн. Кабелите се въвеждат чрез захващащи профили в подовия панел (въвеждането на кабела през основата е възможно отляво, отдясно или отзад).

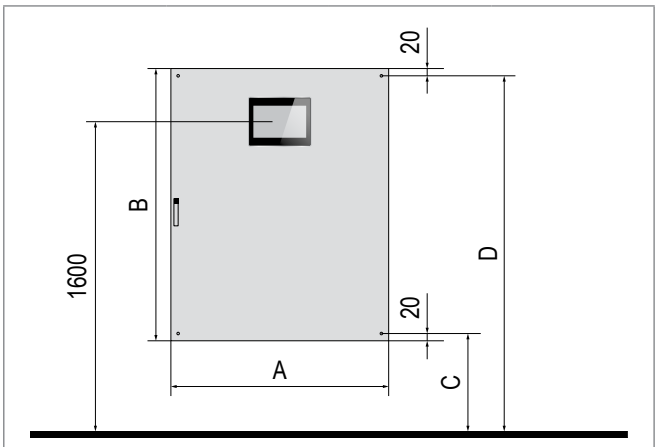


1 Прокарва кабел
2 Кабелен канал
3 Основа

Фиг. G5: Дизайн на панелите за управление

Ако системният контролер за управление е монтиран на вратата на панела за управление на зоната, правилната монтажна височина е изключително важна за удобството при работа.

- При панелите за управление със самостоятелен монтаж разстоянието от средата на контролера за управление до пода е 1600 mm.
- Панелите за управление за стенен монтаж трябва да се монтират на правилната височина. Височината на отворите за пробиване са посочени в следващата таблица:



Тип	SDZ3	SDZ5	SDZ6
A	600	800	800
Б	760	1000	1200
CC	1013	818	618
D	1733	1778	1778

Таблица G10: Разстояние до отворите за пробиване от пода, за да се осигури удобна работа

3.2 Дизайн за отопление

При системи с вътрешни климатични апарати, свързани към подаване на топла вода за нагряване, компонентите, които управляват контура за отопление, също са монтирани в панела за управление на зоната:

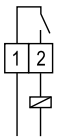
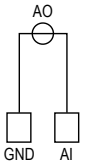
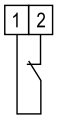
Активиране на отопление	
Сигнал без напрежение, който подава информация за необходимото отопление към топлопроизводството на обекта	 макс. 230 VAC, 6 A макс. 24 VDC, 6 A
Заявка за зададена точка за отопление	
Аналогов сигнал, който подава информация за зададената температура на потока към топлопроизводството на обекта (2-10 V… 0-100 °C)	 0...10 VDC
Проблем на входа за нагряване	
Алармен входящ сигнал, който информира системата, че подаването на топлина не работи	 24 VAC, макс. 1 A

Таблица G11: Сигнали за управление на режима на отопление

3.3 Дизайн за охлаждане

При системи с вътрешни климатични апарати, свързани към водоохладител, компонентите, които управляват контура за охлаждане също са монтирани в панела за управление на зоната:

Има различни възможности за превключване между отопление и охлаждане:

Автоматично превключване (външно активиране)

- Системата превключва между отопление и охлаждане автоматично в зависимост от температурните условия.
- Чрез външен сигнал може да се активира само отопление или отопление и охлаждане. По този начин може да се блокира временно функцията за охлаждане, например при преходен период.
- За външно активиране на вратата на панела за управление на зоната може да се монтира опционален превключвател (заключващ превключвател за охлаждане).
- Системата управлява и наблюдава превключването на вентилите за отопление/охлаждане.

Ръчно превключване (външно настройване)

- Системата превключва между отопление и охлаждане в зависимост от външната настройка.
- В случай че външната настройка не съответства на действителните изисквания, се активира защитен режим, при необходимост се подава аларма (напр. ако е зададена работа в режим на охлаждане при много ниски външни температури).
- Системата управлява и наблюдава превключването на вентилите за отопление/охлаждане.
- Друг вариант е превключващите вентили за отопление/охлаждане да се настроят ръчно. Но в този случай правилната позиция на вентилите не може да се наблюдава от системата.

Хидравлика	Превключване между отопление/охлаждане	Превключващи вентили
4 тръби	автоматични (външно активиране)	–
2 проводника	автоматични (външно активиране)	контролирани и наблюдавани
	ръчно (външно настройване)	контролирани и наблюдавани
		ръчно, не се наблюдават

Таблица G12: Таблица с различните възможности за превключване между отопление и охлаждане

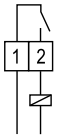
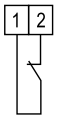
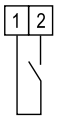
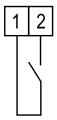
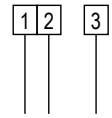
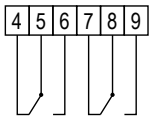
Активиране на охлаждане	
Изходящ сигнал без напрежение, който подава информация за необходимото охлаждане към производството на охлаждане на обекта	 макс. 230 VAC, 6 A макс. 24 VDC, 6 A
Проблем на входа за охлаждане	
Алармен входящ сигнал, който информира системата, че подаването на охлаждане не работи 0 = Неизправност 1 = Нормална работа	 24 VAC, макс. 1 A
Външно активиране на отопление/охлаждане	
Входящ сигнал, който подава информация за активиране на отоплението/охлаждането на обекта към системата: 0 = Отопление 1 = Отопление/охлаждане	 24 VAC, макс. 1 A
Външно настройване на отопление/охлаждане	
Входящ сигнал, който подава информация за ръчно превключване към системата: 0 = Отопление 1 = Охлаждане	 24 VAC, макс. 1 A
Превключващи вентили за отопление/охлаждане (1 x подаване/1 x обратен поток)	
Захранващо/управляващо напрежение: 0 V = Отопление 24 V = Охлаждане	 24 VAC 0/24 VAC
Реакция на позиция чрез крайни прекъсвачи	

Таблица G13: Сигнали за управление на режима на охлаждане

3.4 Опции за панела за управление на зоната

Светлина за аларма
Лампа за показване на аларми е монтирана на вратата на панела за управление на зоната. Лампата мига при възникване на нови аларми и свети, ако все още има потвърдени аларми.

Забележка
За всяка контролна зона има само 1 лампа за общи аларми. Тя показва алармите за цялата система.

Гнездо/Контакт
На панела за управление на зоната е монтиран 1-фазен контакт с прекъсвач с 2 щифта. Този контакт служи за захранване на инструменти за обслужване. Неговата верига не се прекъсва от предпазното реле.

Допълнителни датчици за температурата на въздуха в помещението
Вместо само 1 датчик за въздуха в помещението са осигурени допълнителни датчици за определяне на средната стойност; съответните контролери са вградени. За всяка контролна зона има максимум 3 допълнителни датчика.

Комбиниран датчик за качество, температура и влажност на въздуха в помещението
Доставя се комбиниран датчик вместо датчика за температурата в помещението. Той измерва относителната влажност и качеството (съдържание на VOC) на въздуха в помещението в допълнение към неговата температура. Датчикът се монтира на стената в обитаваната зона на височина от около 1,5 m.

Забележка
Измерването на влажността на въздуха в помещението е условие за защитата срещу заледяване при приложения с висока влажност на засмуквания въздух. Използването на комбиниран датчик позволява на системата да работи, без да се образува лед по пластинчатия топлообменник.

Забележка
Измерването на качеството на въздуха в помещението е условие за вентилация според необходимостта. Използването на комбиниран датчик позволява на системата да работи изключително енергоефективно.

Стойности от външен датчик
Към контролера за зоната могат да се свържат външни датчици чрез допълнителни входове (входящ сигнал: 0…10 VDC или 4…20 mA):
- Температура в помещението
- Качество на вътрешния въздух
- Влажност на въздуха в помещението

Външни зададени стойности
Към контролера за зоната могат да се свържат спецификации за зададени стойности от външна система чрез допълнителни входове (входящ сигнал: 0…10 VDC или 4…20 mA):
- Температура в помещението
- Качество на вътрешния въздух
- Дебит на въздуха (подаван въздух/изхвърлян въздух)
- Дял на пресния въздух

Вход за освобождаване на товар
Контролерът за зоната включва цифров вход за освобождаване на товар от външна система.

Работен селекторен превключвател на терминал (аналогов)
За контролна зона може да бъде посочен работен режим от външна система с помощта на аналогов сигнал, свързан към контролер. Автоматичният режим според календара се анулира. Работните режими се превключват с помощта на различни нива на напрежението. Ако не се подава напрежение, се задейства аларма и апаратите превключват към режим на готовност (ST).

Напрежение	Апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух	Апарати за подаване на въздух	Апарати за рециркулация
1,2 VDC	ST	ST	ST
2,4 VDC	REC	REC	REC
3,7 VDC	SA	REC1	REC1
5,0 VDC	EA	SA1	–
6,2 VDC	VE	SA2	–
7,5 VDC	VEL	–	–
8,8 VDC	AQ	–	–
10,0 VDC	ABTOM.	ABTOM.	ABTOM.

Таблица G14: Нива на напрежение за външно превключване на работни режими

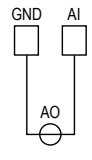
Работен селекторен превключвател на терминал (аналогов)	

Таблица G15: Свързване на външен работен селекторен превключвател

Работен селекторен превключвател на терминал (цифров)
За контролна зона може да бъде посочен работен режим от външна система с помощта на цифров сигнал, свързан към контролер. Автоматичният режим според календара се анулира. Работните режими се превключват с помощта на цифрови входящи сигнали. Ако не се подава сигнал, се задейства аларма и апаратите превключват към режим на готовност (ST).

Входящ сигнал	Апарати за обработка на подавания и засмуквания въздух	Апарати за подаване на въздух	Апарати за рециркулация
1	ST	ST	ST
2	REC	REC	REC
3	SA	REC1	REC1
4	EA	SA1	–
5	VE	SA2	–
6	VEL	–	–
7	AQ	–	–
8	АВТОМ.	АВТОМ.	АВТОМ.

Таблица G16: Цифрови входящи сигнали за външно превключване на работни режими

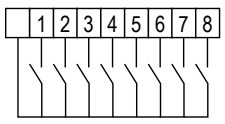
Работен селекторен превключвател на терминал (цифров)	 0...10 VDC

Таблица G17: Свързване на външен работен селекторен превключвател

Работен селекторен бутон на терминал
Работният селекторен бутон, свързан към контролер, позволява да се зададе определен работен режим за контролна зона с помощта на външни светещи бутони (ST, VE или REC).

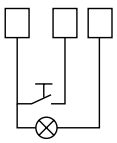
Работен селекторен бутон на терминал	 24 V AC

Таблица G18: Свързване на външен работен селекторен бутон

Електрозахранване и предпазно реле
Електрозахранването за вътрешните климатични апарати е вградено в панела за управление на зоната. Следните компоненти са монтирани в панела:
- необходимите прекъсвачи и изходни клеми за всеки апарат
- предпазното реле (външно)

Размерът на предпазното реле зависи от номиналния ток.

Номинален ток [1]	Тип	Дизайн
< 1 A [2]	NT-2	2-щифта
1 – 32 A	NT-4/32	4-щифта
33 – 63 A	NT-4/63	4-щифта
64 – 100 A	NT-4/100	4-щифта
101 – 125 A	NT-4/125	4-щифта
126 – 160 A	NT-4/160	4-щифта
161 – 250 A	NT-4/250	4-щифта

1) Номинален ток = номиналното потребление на ток от всички вътрешни климатични апарати
2) Предпазно реле за контролер за зона (без електрозахранване за вътрешни климатични апарати)

Таблица G19: Размери на предпазното реле

Управление на разпределителна/и помпа/и, вкл. електрозахранване
Компонентите, необходими за управление и електрозахранване на разпределителната/ите помпа/и, са монтирани в панела за управление на зоната. Помпите могат да се управляват чрез сигнал за освобождаване или да се включват директно.

Тип	Помпа		Мощност
1PSW	Топлоподаване	1-фазно	макс. 2 kW
1PSK	Отопление/охлаждане (2-тръбна система)	1-фазно	макс. 2 kW
1PSB	Помпа за отопление и помпа за охлаждане (4-тръбна система)	1-фазно	макс. 2 kW
3PSW	Топлоподаване	3-фазно	макс. 4 kW
3PSK	Отопление/охлаждане (2-тръбна система)	3-фазно	макс. 4 kW
3PSB	Помпа за отопление и помпа за охлаждане (4-тръбна система)	3-фазно	макс. 4 kW

Таблица G20: Технически данни за управлението на помпата

4 Компоненти за управление в апаратите

Във всеки апарат RoofVent® са монтирани:
- 1 контролен блок
- 1 съединителна кутия

4.1 Контролен блок

Контролният блок е разположен в покривния апарат на леснодостъпно място зад врата за достъп до подаването на въздух. Контролерът на апарата и секцията за високо напрежение са монтирани върху монтажна плоскост:
- Контролерът на апарата управлява отделните апарати, включително разпределението на въздуха според спецификациите на контролната зона и регулира температурата на подавания въздух с помощта на каскаден контрол.
- Секцията за високо напрежение включва:
  - Клеми на мрежовото захранване
  - Изолиращ прекъсвач (изключва всичко с изключение на контролера на апарата, контакта, вентила за отопление/охлаждане и датчиците)
  - Бутон за спиране на вентилаторите при смяна на филтъра
  - Автоматичен прекъсвач за вентилатора/ите за подаване на въздух
  - Автоматичен прекъсвач за вентилатора/ите за изхвърляния въздух
  - Предпазител за електрониката
  - Трансформатор за контролера на апарата и полевите апарати
  - Клеми за принудително отопление (рециркулация с отопление без управление)
  - Джъмперен проводник за принудително изключване

Забележка
Ако електрозахранването за контролера на апарата е прекъснато, защитата срещу замръзване и наблюдението не са гарантирани.

4.2 Съединителна кутия

Съединителната кутия е разположена в свързващия модул и е лесно достъпна зад съответния панел за достъп; разполага с директно щепселно съединение към контролния блок в покривния апарат чрез преплетен кабелен сноп.
Съединителната кутия се използва за свързване на:
- Датчици и приводи за подпокривния апарат (готови за свързване)
- Електрозахранване
- Bus шина за зоната
- Периферни компоненти (напр. смесителни вентили, помпи, …)

5 Аларми и наблюдение

Системата за управление TopTronic® C изпълнява самоконтрол. Централизираното управление на алармите записва всяка алармена ситуация в списък с аларми с времево клеймо, приоритет и статус. Алармите се показват на контролерите за управление и чрез общия индикатор за проблеми. Възможно е и изпращане чрез имейл.
При неизправност в комуникацията, станциите на шината, системните датчици или топлоносителя всяка част от системата преминава в защитен режим, който предпазва нейната работа.

1 Примерен дизайн _____ 110

2 График за обслужване _____ 112

3 Контролен списък за обсъждане на проект ___ 113

4 h,x диаграма _____ 115

5 Бележки _____ 116

Дизайн на системата

1 Примерен дизайн

Забележка
Използвайте програмата „HK-Select“, за да проектирате вътрешни климатични системи Hoval. Може да изтеглите програмата безплатно от Интернет.

Данни за проекта		Пример
■ Размери на помещението (Д x Ш x В) ■ Изискван дебит на пресен въздух ■ Вътрешни източници на топлина (машини, осветление и др.) ■ Отопление и охлаждане в 4-тръбната система ■ Оптимизация на качеството на вентилация (без ограничение за броя апарати) ■ Минимална ефективност на рекуперацията на топлина съгласно директивата относно продуктите, свързани с енергопотреблението от 1 януари 2018 г.		52 x 42 x 9 m 32 000 m³/h 33 kW → Апарат тип RHC → Апарат размер 6 → 73% (RX)
Проектни разчети за отопление:	■ Температура на пресния въздух ■ Температура в помещението ■ Разчет за засмуквания въздух ■ Топлинни загуби през повърхности ■ Температура на топлоносителя	-12 °C 18 °C 20 °C/40% относителна влажност 93 kW 60/40 °C
Проектни разчети за охлаждане:	■ Разчет за пресен въздух ■ Температура в помещението ■ Разчет за засмуквания въздух ■ Фабрични загуби на охлаждане ■ Температура на охлаждащата среда	32 °C/50% относителна влажност 26 °C 28 °C/40% относителна влажност 57 kW 8/14 °C
Брой апарати ■ Изчисляване на необходимия брой апарати: n = Дебит на пресен въздух/номинален въздушен дебит		n = 32000/5500 = 5,8 → 6 апарата RHC-6
Тип топлообменник за отопление ■ Изчисляване на необходимата мощност за покриване на охладителните загуби на един апарат: Q_{H_req} = (топлинни загуби през повърхности – вътрешен топлинен товар)/n ■ Използвайте програмата за избор „Hoval HK-Select“, за да изчислите мощността за покриване на охладителните загуби при посочените проектни разчети и изберете подходящ тип топлообменник.		(93 – 33) / 6 = 10 kW на апарата RHC-6B..-RX: 21,7 kW RHC-6C..-RX: 40,6 kW → Топлообменник за отопление тип B
Тип топлообменник за охлаждане ■ Изчисляване на необходимата мощност за покриване на охладителните загуби на един апарат: Q_{C_req} = (Фабрични загуби на охлаждане + вътрешен топлинен товар)/n ■ Използвайте програмата за избор „Hoval HK-Select“, за да изчислите мощността за покриване на охладителните загуби при посочените проектни разчети и изберете подходящ тип топлообменник.		(57 + 33)/6 = 15 kW на апарата RHC-6..C-RX: 15,6 kW → Топлообменник за охлаждане тип C

Проверки	
■ Ефективен въздушен дебит V_{eff} = Номинален въздушен дебит x n	5500 x 6 = 33 000 m³/h 33 000 m³/h > 32000 m³/h → OK
■ Ефективна топлинна мощност $Q_{H_effective}$ = Мощност за покриване на загубите на топлина през повърхности x n	21,7 x 6 = 130,2 kW 130,2 kW > (93 – 33) kW → OK
■ Монтажна височина Изчислете действителната монтажна височина (= разстоянието между пода и долния ръб на апарата) и сравнете с минималната и максималната монтажна височина. Y = Височина на помещението – дължина на подпокривния апарат	9000 – 2320 = 6680 mm Y_{min} = 4,0 m < 6,68 m → OK Y_{max} = 15,3 m > 6,68 m → OK
■ Ефективна охлаждаща способност $Q_{c_effective}$ = Мощност за покриване на охладителните загуби x n	15,6 x 6 = 93,6 kW 93,6 kW > (57+33) kW → OK
■ Обхванатата полезна площ Сравнете обхванатата полезна площ с площта на пода на помещението (Д x Ш). A = Обхванатата полезна площ x n	480 x 6 = 2880 m² 52 x 42 = 2184 m² 2880 m² > 2184 m² → OK
■ Минимални и максимални отстояния Определете разположението на апаратите в зависимост от броя апарати и площта на пода на помещението; проверете минималните и максималните отстояния.	n = 6 = 3 x 2 Отстояние от апарата по дължина: X = 52/3 = 17,3 m X_{max} = 21,0 ≥ 17,3 m X_{min} = 11,0 ≤ 17,3 m → OK Отстояние от апарата по ширина: X = 42/2 = 21,0 m X_{max} = 21,0 ≥ 21,0 m X_{min} = 11,0 ≤ 21,0 m → OK

2 График за обслужване

Действие	Интервал
Смяна на филтъра за пресен въздух и засмуквания въздух	Когато се изпише алармата за филтъра, поне веднъж годишно
Цялостна проверка на функционалността; почистване и евентуален ремонт на апарата	Веднъж годишно от отдела за обслужване на клиенти на Hoval

Таблица H1: График за обслужване

Контролен списък за обсъждане на проект

Hoval

Проект		Име	
Проект №		Функция	
		Адрес	
		Тел.	
		Факс	
Дата		Имейл	

Информация за помещението

Приложение		Дължина	
Тип		Ширина	
Изолация		Височина	

Достатъчно здрав ли е покривът?	○ да	○ не			
Има ли зони с прозорци?	○ да	○ не	Процент?		
Има ли кран?	○ да	○ не	Височина?		
Има ли достатъчно пространство за монтаж и обслужване?	○ да	○ не			
Има ли обемисти инсталации или машини?	○ да	○ не			
Има ли замърсители?	○ да	○ не	Какви?		
– Ако да, по-тежки ли са от въздуха?	○ да	○ не			
Има ли масло в засмуквания въздух?	○ да	○ не			
Има ли прах?	○ да	○ не	Ниво на запрашаване?		
Висока ли е влажността?	○ да	○ не	Колко?		
Балансиран ли е въздушният обем?	○ да	○ не			
Изисква ли се локално засмукване от машини?	○ да	○ не			
Има ли изисквания, наложени от властите?	○ да	○ не	Какви?		
Има ли изисквания за нивата на шум?	○ да	○ не	Какви?		

Контролен списък за обсъждане на проект

Данни за проекта

Дебит на пресен въздух?		m³/h
Пресен въздух/площ на помещението		m³/h m²
Скорост на обмен на въздуха		
Вътрешни източници на топлина (машини, …)		kW
Отопление и охлаждане		
Хидравлична система		
Температурна ефективност, сухо		%
Размер на съоръжението		
Контролни зони		

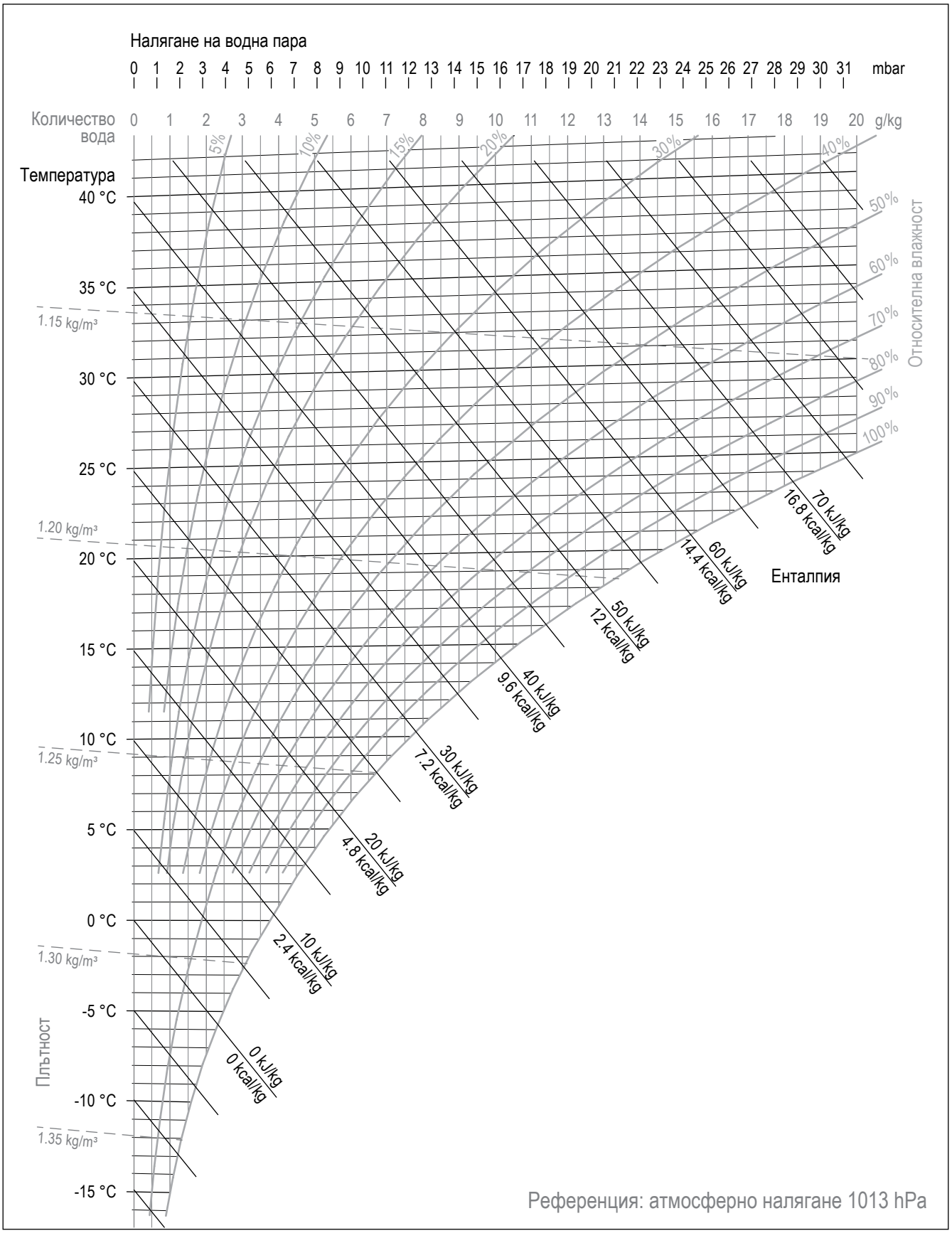
Проектни разчети за отопление

■ Най-ниска външна температура и влажност		°C		%
■ Температура в помещението		°C		
■ Температура и влажност на засмуквания въздух		°C		%
■ Топлинни загуби през повърхности		kW		
■ Температура на топлоносителя		/	°C	

Проектни разчети за охлаждане

■ Най-висока външна температура и влажност		°C		%
■ Температура в помещението		°C		
■ Температура и влажност на засмуквания въздух		°C		%
■ Фабрични загуби на охлаждане		kW		
■ Температура на охлаждащата среда		/	°C	

Допълнителна информация


Налягане на водна пара
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 mbar
Количество вода
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 g/kg
Температура
40 °C
35 °C
30 °C
25 °C
20 °C
15 °C
10 °C
5 °C
0 °C
-5 °C
-10 °C
-15 °C
1.15 kg/m³
1.20 kg/m³
1.25 kg/m³
1.30 kg/m³
1.35 kg/m³
Плътност
5%
10%
15%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
Относителна влажност
0 kJ/kg
0 kcal/kg
10 kJ/kg
2,4 kcal/kg
20 kJ/kg
4,8 kcal/kg
30 kJ/kg
7,2 kcal/kg
40 kJ/kg
9,6 kcal/kg
50 kJ/kg
12 kcal/kg
60 kJ/kg
14,4 kcal/kg
70 kJ/kg
16,8 kcal/kg
Енталпия
Референция: атмосферно налягане 1013 hPa

Бележки

RoofVent® ръководство за проектиране
Възможни са технически промени
Каталожен № 4 217 574 – Издание 04/2018
© Hoval Aktiengesellschaft, Liechtenstein, 2015

Hoval

Отговорност за енергията и околната среда

Hoval е марка, позната в цял свят като един от водещите доставчици на решения за вътрешна климатизация. Нашите над 70 години опит ни дават необходимите възможности и мотивация да продължаваме да разработваме изключителни решения и технически усъвършенствани съоръжения. Постигането на максимална енергийна ефективност и опазването на околната среда по този начин са ангажимент и стимул за нас. Hoval се е утвърдил като експертен доставчик на интелигентни системи за отопление и вентилация, които се изнасят в повече от 50 държави в цял свят.

1.1 Технология за отопление от Hoval

Като доставчик на пълна гама съоръжения Hoval помага на своите клиенти да изберат иновативни решения за голям кръг от енергоизточници, като например термопомпи, биомаса, соларна енергия, газ, мазут и централизирано топлоснабдяване. Предлаганите услуги обхващат малки търговски предприятия до мащабни промишлени проекти.

1.2 Комфортна вентилация Hoval

Подобрен комфорт и по-ефективно оползотворяване на енергията от частни жилища до бизнес сгради: нашите продукти за комфортна вентилация осигуряват свеж, чист въздух за жилищни и работни пространства. Нашата иновативна система за здравословен климат в помещението използва рекуперация на топлината и влагата, като същевременно пести енергийни ресурси и осигурява по-здравословна среда.

1.3 Вътрешни климатични системи Hoval

Вътрешните климатични системи гарантират отлично качество на въздуха и икономична експлоатация. Hoval монтира децентрализирани системи от дълги години. Ключът към успеха е използването на множество климатични апарати, дори и такива от различен тип, които могат да се контролират поотделно или заедно, като една цялостна система. Това позволява на Hoval да реагира гъвкаво на широка гама от изисквания за отопление, охлаждане и вентилация.

Международни
Hoval Aktiengesellschaft
Austrasse 70
9490 Вадуц, Лихтенщайн
Тел. +423 399 24 00
info.klimatechnik@hoval.com
www.hoval.com

Обединено кралство
Hoval Ltd.
Northgate, Newark
Nottinghamshire
NG24 1JN
Тел. 01636 672711
heatrecovery@hoval.co.uk
www.hoval.co.uk