



## RoofVent® twin heat

Приточно-вытяжная вентиляционная установка с высокопроизводительной рекуперацией тепла для обогрева помещений большой высоты

D



1	Применение	64
2	Конструкция и работа	64
3	Технические данные	71
4	Пример проекта	78
5	Опции	80
6	Системы управления	81
7	Транспортировка и установка	82
8	Спецификации	86

## 1 Применение

### 1.1 Применение по назначению

Установки RoofVent® twin heat используются для подачи свежего воздуха, для удаления отработанного воздуха и для обогрева с рекуперацией тепла в помещениях большой высоты. Также включено в понятие применения по назначению выполнение положений, касающихся установки, запуска, эксплуатации и обслуживания (руководство по эксплуатации).

Любое применение вне этих рамок считается применением не по назначению. Производитель не несет ответственности за ущерб, являющийся следствием такого применения.

### 1.2 Группа пользователей

Оборудование RoofVent® twin heat может устанавливаться, эксплуатироваться и обслуживаться только уполномоченными и подготовленными специалистами, знакомыми с оборудованием и осведомленными о связанных с ним рисках. Руководство по эксплуатации предназначено для англоговорящих инженеров-эксплуатационников и техников, а также специалистов по строительным, отопительным и вентиляционным технологиям.

### 1.3 Риски

Установки RoofVent® twin heat сконструированы в соответствии с современным уровнем развития техники и современными правилами техники безопасности. Однако, несмотря на все принятые меры предосторожности, все еще существуют некоторые неочевидные потенциальные риски, такие как:

- Риски при работе с электрическими системами
- Во время работы с вентиляционной установкой детали (напр. инструменты) могут упасть, или их можно уронить.
- Риски при работе на крыше
- Повреждение устройств или их компонентов из-за молнии
- Сбои в работе из-за дефектных деталей
- Риски, связанные с горячей водой, при работе с системой горячего водоснабжения
- Проникновение воды через установку на крыше, если съемные панели не закрыты надлежащим образом

## 2 Конструкция и работа

Установки RoofVent® twin heat используются для подачи свежего воздуха и удаления отработанного воздуха, а также обогрева больших площадей (производственных залов, торговых центров, спортивных залов, выставочных павильонов и т.д.). Они выполняют следующие функции:

- Обогрев (при подключении к центральной системе горячего водоснабжения)
- Подача свежего воздуха
- Удаление отработанного воздуха
- Рециркуляция
- Рекуперация тепла с помощью двойного пластинчатого теплообменника
- Воздухораспределение с помощью воздухораспределителя Air-Injector
- Фильтрация воздуха

Вентиляционная система состоит из нескольких автономных установок RoofVent® twin heat и, как правило, работает без воздуховодов подачи и вывода. Установки устанавливаются в крыше и обслуживаются также с крыши.

Благодаря их высокой производительности и эффективному воздухораспределению, у установок RoofVent® twin heat большой рабочий диапазон. Это означает, что, по сравнению с другими системами, для создания требуемых условий необходимо всего лишь несколько установок.

### 2.1 Конструкция установки

Установка RoofVent® twin heat состоит из следующих компонентов:

- Крышная установка с рекуперацией тепла: самонесущий корпус из листовой стали с алюминиево-цинковым покрытием, с внутренней изоляцией (класс B1)
- Комбинированный блок: содержит второй пластинчатый теплообменник, вытяжной фильтр и нагревательный теплообменник



#### Внимание

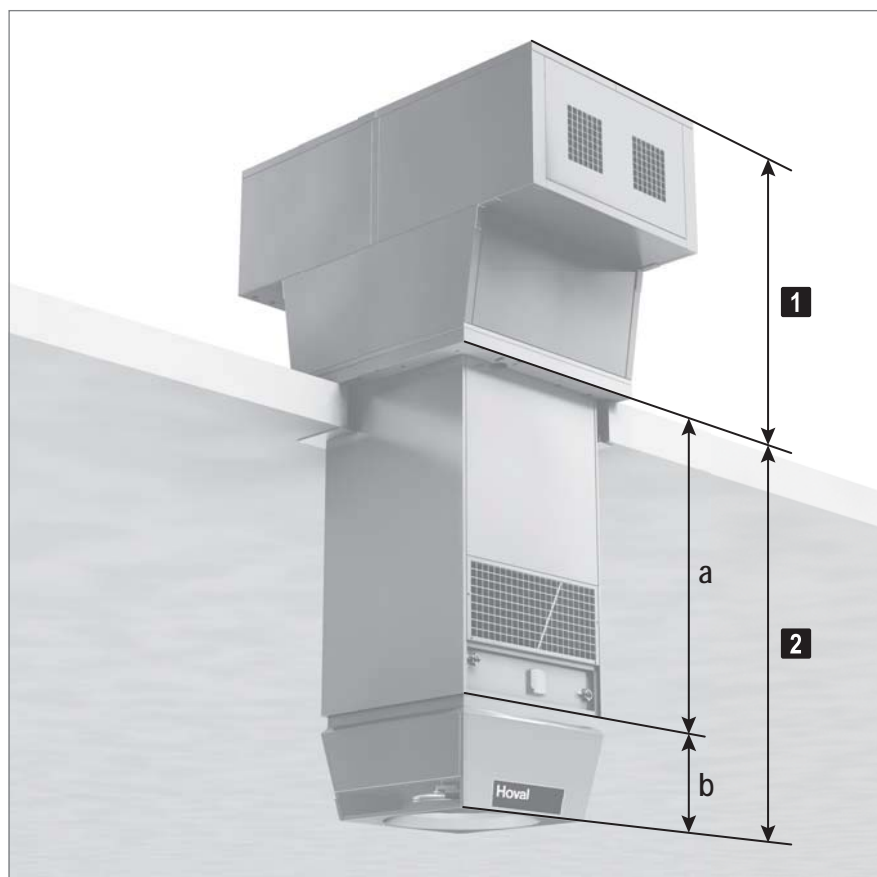
теплообменник подключается под вытяжной решеткой; место подключения нельзя изменить.

- Воздухораспределитель Air-Injector: запатентованный автоматически регулируемый вихревой воздухораспределитель для распределения воздуха на большой площади без сквозняков
- Установка поставляется в двух частях: крышная установка и подкрышная установка (см. Рис. D1). Компоненты соединены болтами и могут быть демонтированы отдельно.

## 2.2 Распределение воздуха с помощью воздухораспределителя Air-Injector

Запатентованный воздухораспределитель под названием Air-Injector – это основной элемент. Угол подачи воздуха устанавливается с помощью регулируемых направляющих лопастей. Он зависит от объема воздушного потока, высоты установки и разницы температур приточного воздуха и воздуха в помещении. В результате воздух вдувается в помещение вертикально вниз, конусообразно или горизонтально. Благодаря этому:

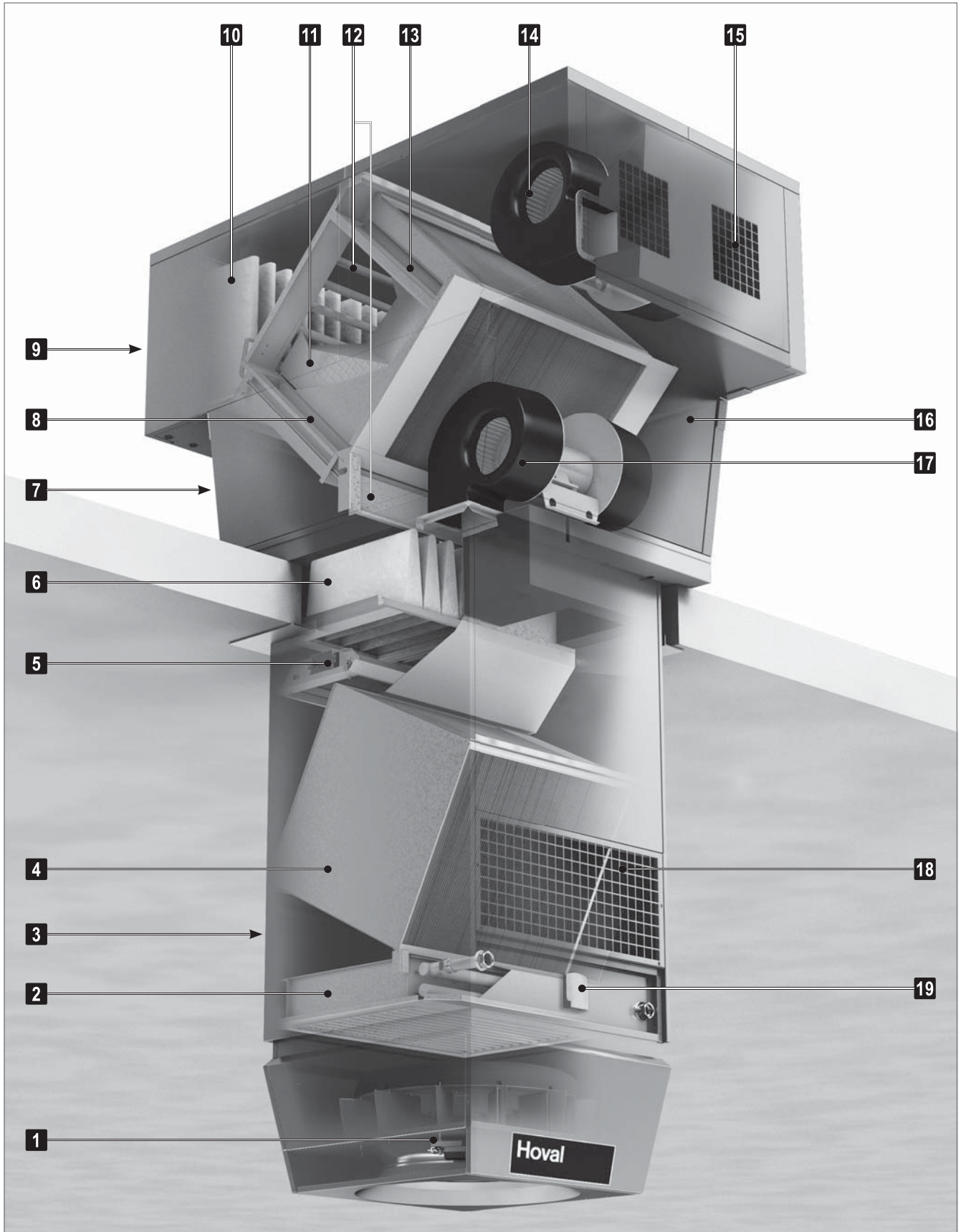
- каждая установка RoofVent® twin heat вентилирует и обогревает большую площадь,
- в обслуживаемой зоне не возникает сквозняков,
- температурная стратификация в помещении сокращается, что приводит к экономии энергии.



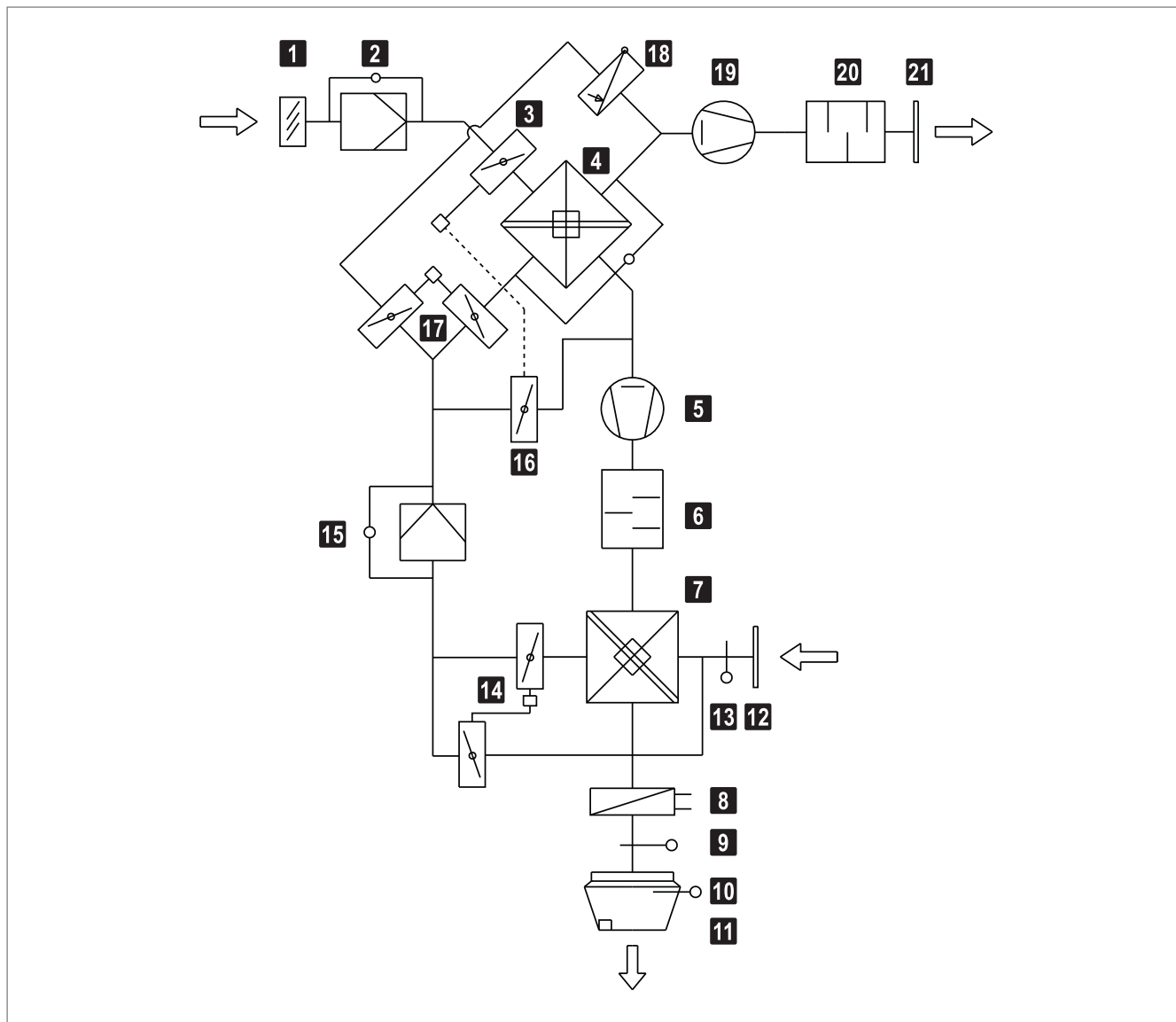
**1** Накрышная установка:  
Крышная установка с рекуперацией тепла

**2** Подкрышная установка:  
a Комбинированный блок  
b Воздухораспределитель Air-Injector

Рис. D1: Компоненты RoofVent® twin heat



- 1 Привод воздухораспределителя Air-Injector:**  
непрерывно регулирует направление подачи воздуха от вертикального до горизонтального
- 2 Нагревательный теплообменник:**  
Теплообменник LPHW (горячая вода, низкое давление), состоящий из медных трубок с алюминиевым оребрением.
- 3 Съёмная панель:**  
доступ к нагревательному теплообменнику
- 4 Пластинчатый теплообменник №2**  
с обводным каналом для управления рекуперацией тепла
- 5 Клапан рекуперации тепла и обводной клапан №2:**  
противофазные клапаны для регулирования рекуперации тепла, с приводом непрерывного действия
- 6 Фильтр вытяжного воздуха:**  
карманный фильтр с дифференциальным реле давления для мониторинга фильтра
- 7 Съёмная панель:**  
доступ к фильтру вытяжного воздуха
- 8 Клапан рекуперации тепла и обводной клапан №1:**  
противофазные клапаны для регулирования рекуперации тепла, с приводом непрерывного действия с пружинным возвратом
- 9 Защитная дверца-жалюзи:**  
доступ к фильтру приточного воздуха и распределительной коробке DigiUnit
- 10 Фильтр приточного воздуха:**  
карманный фильтр с дифференциальным реле давления для мониторинга фильтра
- 11 Пластинчатый теплообменник №1:**  
с обводным каналом для управления рекуперацией тепла, дифференциальным реле давления и дренажным каналом для конденсата
- 12 Клапан свежего воздуха и клапан рециркуляции:**  
противофазные клапаны для переключения между приточным и рециркуляционным режимами работы, с приводом непрерывного действия с пружинным возвратом
- 13 Гравитационный клапан:**  
закрывает обводной канал во время отключения и таким образом предотвращает потери тепла
- 14 Вытяжной вентилятор:**  
центробежный вентилятор с двойной крыльчаткой, не требующим обслуживания приводом и регулируемым расходом воздуха для оттаивания
- 15 Решетка удаления отработанного воздуха:**  
доступ к вытяжному вентилятору
- 16 Съёмная панель:**  
доступ к приточному вентилятору
- 17 Приточный вентилятор:**  
центробежный вентилятор с двойной крыльчаткой и не требующим обслуживания приводом
- 18 Вытяжная решетка**
- 19 Контроллер защиты от обмерзания**



**1** Впуск свежего воздуха через защитную дверцу

**2** Фильтр с дифференциальным реле давления

**3** Клапан свежего воздуха с приводом

**4** Пластинчатый теплообменник №1 с дифференциальным реле давления

**5** Приточный вентилятор

**6** Глушитель и диффузор

**7** Пластинчатый теплообменник №2

**8** Нагревательный теплообменник LPHW

**9** Контроллер защиты от замерзания

**10** Датчик приточного воздуха

**11** Воздухораспределитель Air-Injector с приводом

**12** Впуск отработанного воздуха через вытяжную решетку

**13** Датчик вытяжного воздуха

**14** Клапан рекуперации тепла/обводной клапан №2 с приводом

**15** Фильтр с дифференциальным реле давления

**16** Клапан рециркуляции (противофазный клапану свежего воздуха)

**17** Клапан рекуперации тепла/обводной клапан №1 с приводом

**18** Гравитационный клапан

**19** Вытяжной вентилятор

**20** Глушитель и диффузор

**21** Выпуск вытяжного воздуха через решетку удаления отработанного воздуха

Рис. D3: Схема работы RoofVent® twin heat

## 2.3 Режимы работы

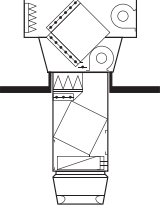
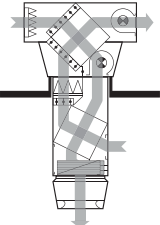
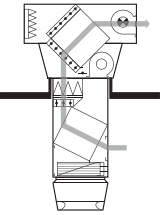
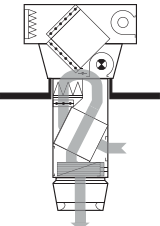
У RoofVent® twin heat есть следующие режимы работы:

- Выключен
- Вентиляция
- Рециркуляция
- Рециркуляция в ночное время
- Вытяжка
- Подача воздуха
- Ночное охлаждение в летнее время
- Аварийный режим

Система управления DigiNet автоматически управляет этими режимами работы через зоны управления в соответствии с программой-планировщиком (исключение – аварийный режим).

Кроме того, вы можете:

- вручную переключить режим работы зоны управления,
- переключить каждую отдельную установку RoofVent® в такие режимы работы: Выключен, Рециркуляция, Вытяжка, Подача воздуха или Аварийный режим.

Код <sup>1)</sup>	Режим работы	Применение	Схема	Описание
OFF	<b>Выключен</b> Вентиляторы выключены. Защита от обмерзания продолжает работать. Управления температурой в помещении нет.	если установка не нужна		Приточный вентилятор .. Выключен Вытяжной вентилятор .... Выключен Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха ... Закрыт Клапан рециркуляции ..... Открыт Обогрев ..... Выключен
VE2	<b>Вентиляция</b> Установка RoofVent® подает свежий воздух в помещение и удаляет отработанный воздух. Обогрев и рекуперация тепла управляются в зависимости от потребности в обогреве и температурных условий. Действует дневная уставка температуры в помещении.	во время использования помещения		Приточный вентилятор .. Включен Вытяжной вентилятор .... Включен Рекуперация тепла ..... 0 - 100 % Клапан свежего воздуха ... Открыт Клапан рециркуляции ..... Закрыт Обогрев ..... 0 - 100 %
	<b>Оттаивание</b> Когда наружная температура очень низкая, конденсат в вытяжном воздухе может замерзнуть. Если перепад давления на пластинчатом теплообменнике слишком велик, установка RoofVent® автоматически переключается в режим оттаивания.	для размораживания пластинчатого теплообменника		Приточный вентилятор .. Выключен Вытяжной вентилятор .... Включен (50%) Рекуперация тепла ..... 100 % Клапан свежего воздуха ... Закрыт Клапан рециркуляции ..... Открыт Обогрев ..... 100 %
REC	<b>Рециркуляция</b> Включение/Выключение: При потребности в обогреве установка RoofVent® втягивает воздух из помещения, нагревает его и подает назад в помещение. Действует дневная уставка температуры в помещении.	для предварительного обогрева		Приточный вентилятор .. Включен <sup>2)</sup> Вытяжной вентилятор .... Выключен Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха ... Закрыт Клапан рециркуляции ..... Открыт Обогрев ..... Включен <sup>2)</sup>
RECN	<b>Рециркуляция в ночное время</b> Как REC, но с ночной уставкой температуры в помещении	ночью и в выходные дни		<sup>2)</sup> при потребности в обогреве

Код <sup>1)</sup>	Режим работы	Применение	Схема	Описание
EA	<b>Вытяжка</b> Установка RoofVent® удаляет отработанный воздух из помещения. Управления температурой в помещении нет.	для особых случаев		Приточный вентилятор .. Выключен Вытяжной вентилятор .... Включен Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха... Открыт Клапан рециркуляции..... Закрыт Обогрев ..... Off
SA	<b>Подача воздуха</b> Установка RoofVent® вдувает свежий воздух в помещение. Управление обогревом производится в зависимости от потребности в обогреве и температурных условий. Отработанный воздух выводится через открытые окна и двери или другую систему вытяжки. Действует дневная уставка температуры в помещении.	для особых случаев		Приточный вентилятор .. Включен Вытяжной вентилятор .... Выключен Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха... Открыт Клапан рециркуляции..... Закрыт Обогрев ..... 0 - 100 %
NCS	<b>Ночное охлаждение в летнее время</b> Включение/Выключение: Если текущие температуры позволяют, установка RoofVent® вдувает прохладный свежий воздух в помещение и удаляет более теплый воздух из помещения. Действует ночная уставка температуры в помещении. Установка подает приточный воздух вертикально вниз для достижения максимально возможной эффективности.	для естественного охлаждения в ночное время		Приточный вентилятор .. Включен <sup>*)</sup> Вытяжной вентилятор .... Включен <sup>*)</sup> Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха... Открыт <sup>*)</sup> Клапан рециркуляции..... Закрыт <sup>*)</sup> Обогрев ..... Выключен  <sup>*)</sup> в зависимости от температурных условий
-	<b>Аварийный режим</b> Установка RoofVent® втягивает воздух из помещения, нагревает его и подает назад в помещение. Нагреватель включен ручным управлением смесительного клапана. Управления температурой в помещении нет.	если система DigiNet не работает (например, до запуска)		Приточный вентилятор .. Включен Вытяжной вентилятор .... Выключен Рекуперация тепла ..... 0 % Клапан свежего воздуха... Закрыт Клапан рециркуляции..... Открыт Обогрев ..... Включен

<sup>1)</sup> Это код соответствующего режима работы в системе управления DigiNet (см. Часть L «Системы управления»).

Таблица D1: Режимы работы RoofVent® twin heat



### 3 Технические данные

#### 3.1 Информация о типе установки

	Подкрышная установка			
	TWH - 9 / DN5 / LW.T +	T.T - D / ...		
<b>Тип установки</b> RoofVent® twin heat				
<b>Размер установки</b> 9				
<b>Управление</b> DN5 Модель для DigiNet 5 KK Модель для системы управления стороннего производителя				
<b>Крышная установка</b> Крышная установка с рекуперацией тепла для RoofVent® twin				
<b>Комбинированный блок</b> с рекуперацией тепла, вытяжным фильтром и нагревательным теплообменником типа Т				
<b>Воздухораспределитель Air-Injector</b>				
<b>Опции</b>				

Таблица D2: Информация о типе установки

#### 3.2 Предельные рабочие режимы

Температура вытяжного воздуха	макс.	50	°C
Относительная влажность вытяжного воздуха	макс.	60	%
Содержание влаги в вытяжном воздухе <sup>1)</sup>	макс.	9.5	г/кг
Температура наружного воздуха <sup>2)</sup>	мин.	-30	°C
Температура теплоносителя	макс.	120	°C
Рабочее давление	макс.	800	кПа
Температура приточного воздуха	макс.	60	°C
Минимальное время работы VE2	мин.	30	мин.

<sup>1)</sup> Если влажность окружающей среды возрастает более чем на 2 г/кг, должны быть установлены каплеуловитель для пластинчатого теплообменника и фильтр вытяжного воздуха перед вытяжной решеткой.

<sup>2)</sup> В случае работы при температуре наружного воздуха ниже -20 °C должен быть установлен каплеуловитель для пластинчатого теплообменника.



#### Осторожно

Риск повреждения установки конденсатом. При высоком уровне влажности или крайне низких температурах наружного воздуха, влага в вытяжном воздухе может конденсироваться в пластинчатом теплообменнике №1. Используйте каплеуловитель (опция), чтобы избежать просачивания конденсата в установку.

Таблица D3: Предельные рабочие режимы RoofVent® twin heat

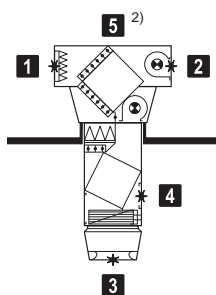
## 3.3 Расход воздуха, электрические соединения

Тип установки			TWH-9	
<b>Воздухораспределение</b>	Номинальный объем расхода воздуха	Приточный воздух	м³/ч	7100
		Вытяжной воздух	м³/ч	7100
	Площадь области действия	Макс.	м²	674
<b>Рекуперация тепла</b>	Эффективность рекуперации тепла, сухая		%	75
	Эффективность рекуперации тепла, влажная		%	86
<b>Характеристики вентилятора</b>	Напряжение питания		В AC	3 x 400
	Допустимое отклонение напряжения		%	±10
	Частота		Гц	50
	Активная мощность на 1 мотор		кВт	3.0
	Потребление тока		А	6.5
	Заданное значение термореле		А	7.5
	Скорость вращения (номинальная)		мин. <sup>-1</sup>	1435
<b>Приводы с пружинным возвратом (в крышной установке)</b>	Напряжение питания		В AC	24
	Частота		Гц	50
	Напряжение управления		В DC	2...10
	Крутящий момент		Н*м	15
	Время срабатывания привода		с	150
	Время выполнения пружинного возврата		с	16
<b>Привод (в комбинированном блоке)</b>	Напряжение питания		В AC	24
	Частота		Гц	50
	Напряжение управления		В DC	2...10
	Крутящий момент		Н*м	10
	Время выполнения поворота на 90°		с	150
<b>Мониторинг фильтра</b>	Заводские установки дифференциального реле давления		Па	300
<b>Защита от обледенения, пластинчатый теплообменник</b>	Заводские установки дифференциального реле давления		Па	300

Таблица D4: Технические данные, RoofVent® twin heat

## 3.4 Уровень шума

Тип установки		TWH-9				
		VE2				REC
Режим работы		1	2	3	4	5
Позиция		1	2	3	4	5
Уровень звукового давления (на расстоянии 5м) <sup>1)</sup>	дБ(А)	52	66	51	44	48
Уровень суммарной звуковой мощности	дБ(А)	74	88	73	66	70
Октавные уровни звуковой мощности	63 Гц дБ(А)	52	69	57	52	56
	125 Гц дБ(А)	63	78	67	57	63
	250 Гц дБ(А)	65	81	66	59	66
	500 Гц дБ(А)	66	81	64	56	61
	1000 Гц дБ(А)	71	81	65	61	60
	2000 Гц дБ(А)	66	80	65	56	58
4000 Гц дБ(А)	58	76	62	50	50	
8000 Гц дБ(А)	44	70	52	42	41	



<sup>1)</sup> при полусферическом излучении в среде с низким коэффициентом отражения

<sup>2)</sup> снаружи (крышная установка)

Таблица D5: Уровень шума, RoofVent® twin heat

## 3.5 Теплопроизводительность

**Примечание**

Данные о производительности, указанные здесь, относятся к наиболее часто встречающимся расчетным условиям. Для расчета данных о производительности для других расчетных условий воспользуйтесь программой подбора «НК-Select». Вы можете скачать программу «НК-Select» с сайта бесплатно.

Температура наружного воздуха			-5 °C						-15 °C					
LPHW	Размер	Тип	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>
°C			кВт	кВт	м	°C	кПа	л/ч	кВт	кВт	м	°C	кПа	л/ч
80/60	TWN-9	T	78	69	9.5	46	17	3326	79	68	9.6	45	17	3408
60/40	TWN-9	T	46	38	12.6	33	7	1972	48	36	12.8	32	7	2057

Условные обозначения:	Тип	=	Тип нагревательного теплообменника
	Q	=	Теплопроизводительность
	Q <sub>TG</sub>	=	Производительность для покрытия теплотерь здания
	H <sub>max</sub>	=	Максимальная монтажная высота
	t <sub>s</sub>	=	Температура приточного воздуха
	Δp <sub>w</sub>	=	Перепад давления воды
	m <sub>w</sub>	=	Расход воды

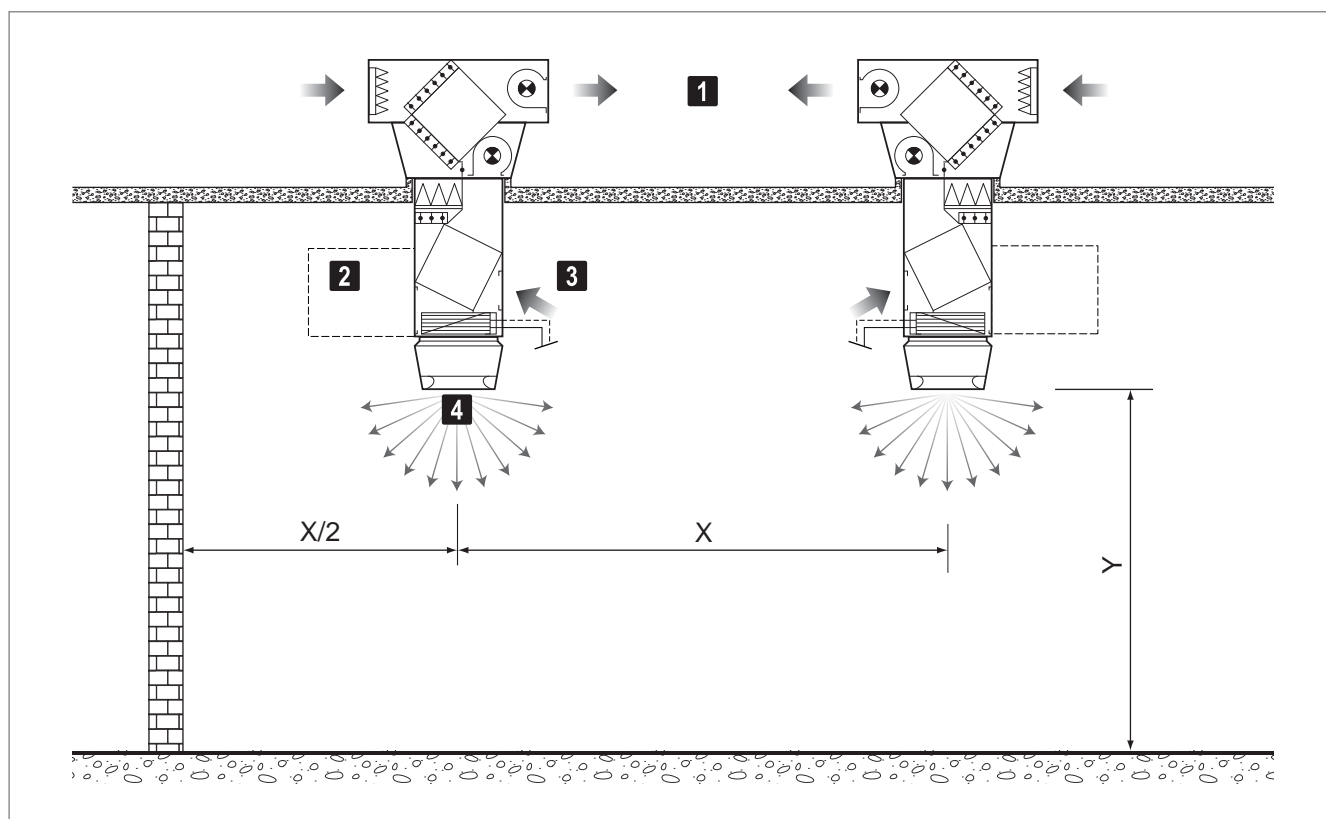
Относится к: Воздух в помещении 18°C, вытяжной воздух 20°C/отн. влажность 40%

Таблица D6: Теплопроизводительность, RoofVent® twin heat

**Примечание**

Производительность для покрытия теплотерь здания (Q<sub>TG</sub>) учитывает потребность в тепле вентиляции (Q<sub>V</sub>) и производительность рекуперации тепла (Q<sub>ER</sub>) в соответствующих условиях. Она рассчитывается таким образом:  $Q_{TG} = Q + Q_{ER} - Q_V$

## 3.6 Минимальные и максимальные расстояния



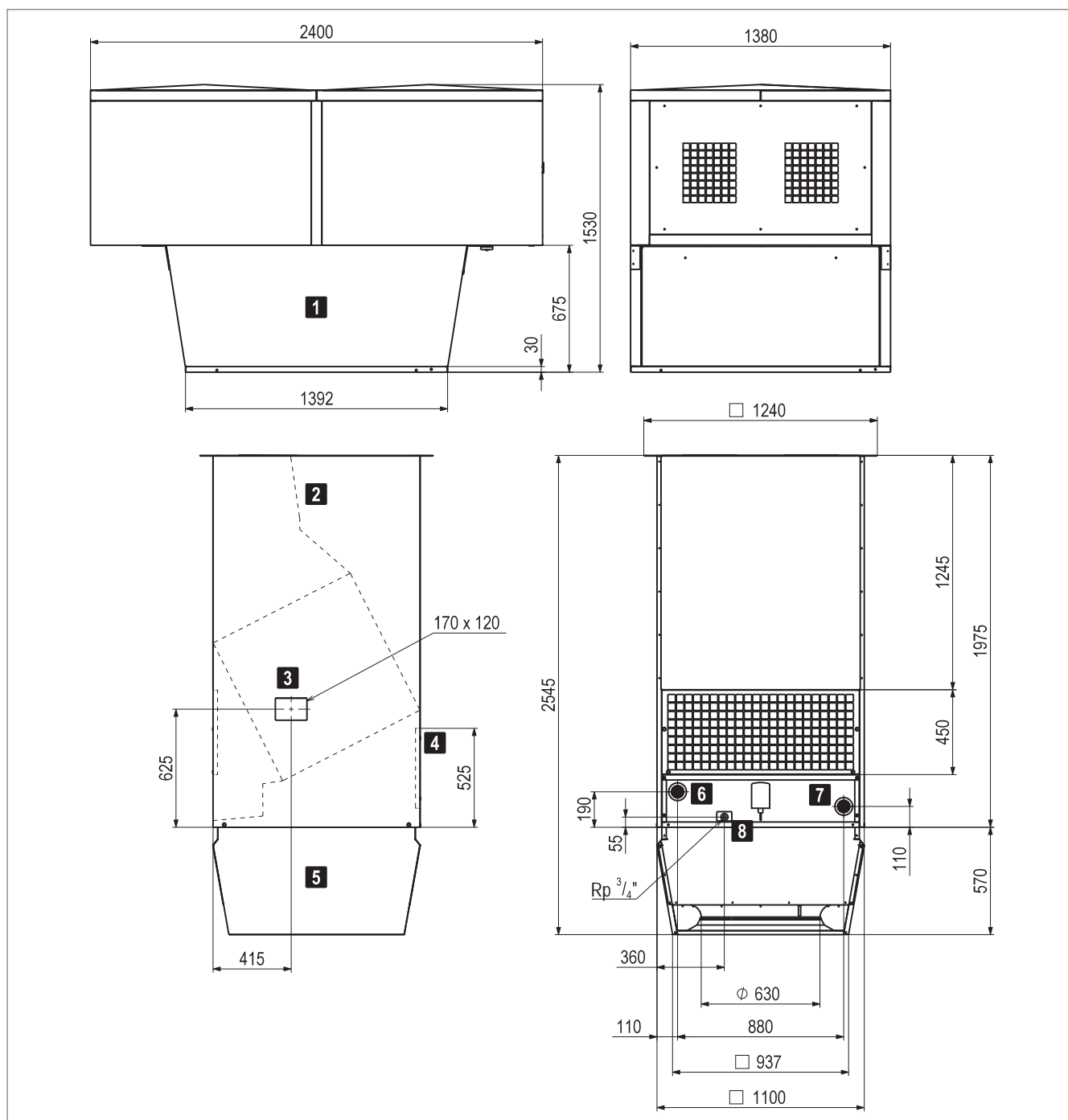
Тип установки	TWH-9		
Расстояние между установками $X$	мин.	м	12.0
	макс.	м	26.0
Высота установки $Y$ <sup>1)</sup>	мин. <sup>1)</sup>	м	5.0
	макс. <sup>2)</sup>	м	9.0 ... 13.0

<p><sup>1)</sup> Минимальная высота может быть сокращена на 1 м в каждом случае при применении воздухораспределительной секции (см. Часть К «Опции»).</p> <p><sup>2)</sup> Максимальная высота может изменяться в зависимости от дополнительных условий (см. величины в Таблице D6).</p>	<p><b>1</b> Расположите установки RoofVent® так, чтобы ни одна установка не втягивала отработанный воздух другой установки как свежий.</p> <p><b>2</b> Предусмотрите около 1,5 м свободного места с противоположной соединению теплообменника стороны для ремонта и техобслуживания.</p> <p><b>3</b> Вытяжная решетка должна быть легкодоступной.</p> <p><b>4</b> Поток приточного воздуха должен иметь возможность распространяться беспрепятственно (обратите внимание на расположение балок и ламп).</p>
--	---

Таблица D7: Минимальные и максимальные расстояния

## 3.7 Размеры и вес



1 Крышная установка LW.T

2 Комбинированный блок T

3 Кабельные вводы для электроподключения

4 Съёмная панель

5 Воздухораспределитель Air-Injector D

6 Обратный поток

7 Прямой поток

8 Подключение отвода конденсата

Рис. D4: Чертеж с размерами RoofVent® twin heat (размеры в мм)

Тип	Т	
Объем воды	л	7.6
Соединение	дюйм	Труба с внутр. резьбой 1½

Таблица D8: Данные нагревательного теплообменника

Тип установки	TWH-9	
Крышная установка	кг	560
Подкрышная установка	кг	296
Комбинированный блок (вкл. нагревательный теплообменник)	кг	240
Воздухораспределитель	кг	56
<b>Всего</b>	<b>кг</b>	<b>856</b>

Таблица D9: Вес RoofVent® twin heat

### 3.8 Расход воздуха при дополнительных падениях давления

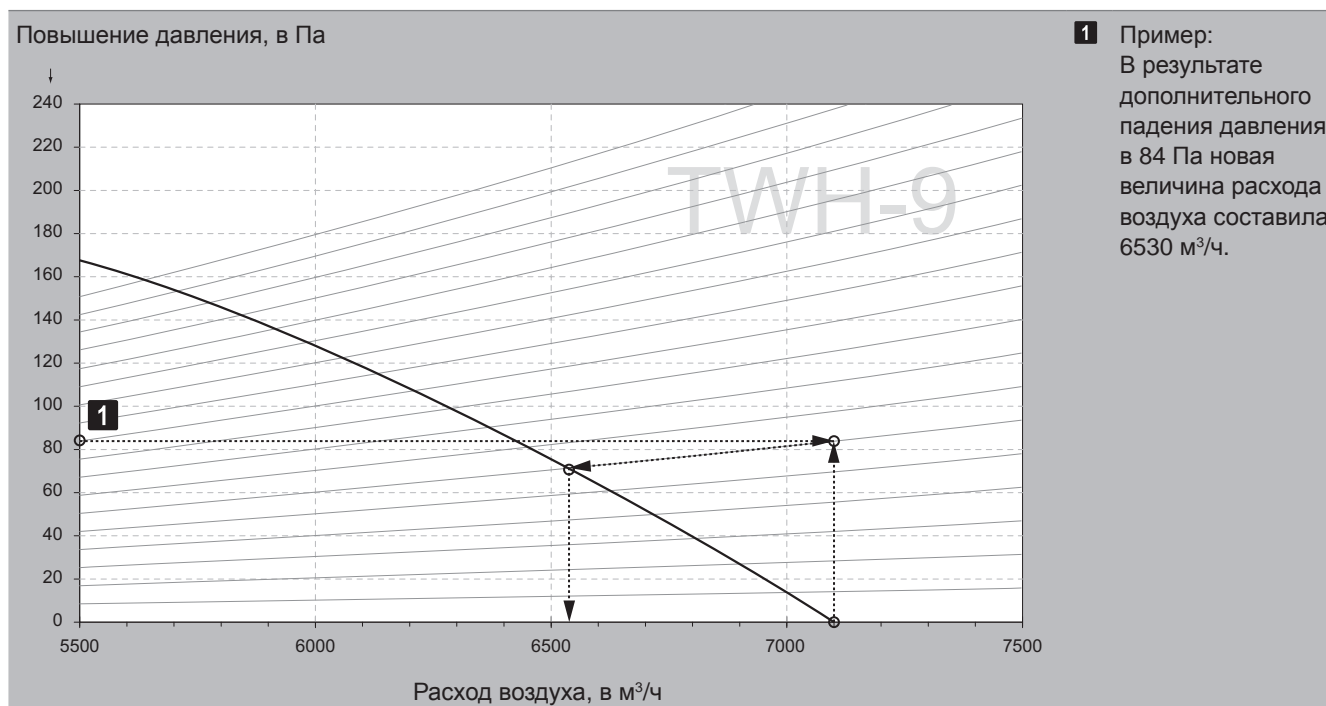


График D1: Расход воздуха RoofVent® twin heat при дополнительных падениях давления

## 4 Пример проекта

<p><b>Данные для проектирования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Необходимый приток наружного воздуха или скорость воздухообмена</li> <li>■ Геометрия помещения (длина, ширина, высота)</li> <li>■ Расчетная температура наружного воздуха</li> <li>■ Желаемая температура в помещении (в обслуживаемой зоне)</li> <li>■ Характеристики отработанного воздуха 1)</li> <li>■ Теплопотери здания (часть, покрываемая установками RoofVent®)</li> <li>■ Внутренний приток тепла (станки, освещение и т.п.)</li> <li>■ Теплоноситель</li> </ul> <p>1) Температура вытяжного воздуха обычно выше температуры в обслуживаемой зоне. Причиной этого является неизбежная температурная стратификация в помещениях большой высоты, но она сводится к минимуму воздухораспределителем Air-Injector. Поэтому можно предположить градиент температуры только 0,2 К на метр.</p>	<p><b>Пример</b></p> <p>Расход наружного воздуха ..... 25'000 м³/ч          Геометрия помещения (ДхШхВ) ..... 50 x 44 x 10 м          Расчетная темп. наружн. возд. .... -5 °С          Желаемая температура в помещении ..... 18 °С          Характеристики отработан. воздуха..... 20 °С / 40 %          Теплопотери здания ..... 220 кВт</p> <p>Приток тепла ..... 10 кВт          Теплоноситель ..... LPHW 80/60 °С</p> <p>Температура в помещении: ..... 18 °С          Градиент температуры: ..... 10 · 0,2 К          Температура вытяжного воздуха: ..... = 20 °С</p>
<p><b>Необходимое количество установок <math>n_{\text{req}}</math></b>          На основании расхода воздуха 1 установкой (см. Таблицу D4) рассчитайте необходимое количество установок.</p> $n_{\text{req}} = V_{\text{req}} / V_U$ <p><math>V_{\text{req}}</math> = необходимый приток наружного воздуха, в м³/ч  <math>V_U</math> = расход воздуха на 1 установку, в м³/ч</p>	<p><math>n_{\text{req}} = 25'000 / 7'100</math>  <math>n_{\text{req}} = 3.52</math></p> <p>Выбираем 4 TWH-9.</p>
<p><b>Фактический расход наружного воздуха (в м³/ч)</b></p> $V = n \cdot V_U$ <p><math>n</math> = Выбранное количество установок</p>	<p><math>V = 4 \cdot 7'100</math>  <math>V = 28'400 \text{ м}^3/\text{ч}</math></p>
<p><b>Фактические теплопотери здания (в кВт)</b></p> $Q_{\text{Teff}} = Q_T - Q_M$ <p><math>Q_T</math> = теплопотери здания, в кВт  <math>Q_M</math> = внутренняя тепловая нагрузка, в кВт          Используйте следующие критерии для расчета внутреннего притока тепла (связанные с оборудованием и освещением): время работы, разнообразие, прямая теплоотдача путем конвекции, косвенная теплоотдача путем излучения и т.д.</p>	<p><math>Q_{\text{Teff}} = 220 - 10</math>  <math>Q_{\text{Teff}} = 210 \text{ кВт}</math></p>
<p><b>Необходимая производительность для покрытия теплопотерь здания на 1 установку <math>Q_{\text{TG}}</math> (в кВт)</b></p> $Q_{\text{TG}} = Q_{\text{Teff}} / n$	<p><math>n_{\text{req}} = 210 / 4</math>  <math>Q_{\text{Teff}} = 52.5 \text{ кВт}</math></p>
<p><b>Проверка теплопроизводительности</b>          Сравните необходимую производительность для покрытия теплопотерь здания на 1 установку с данными в таблице D6. Увеличьте количество установок, если теплопроизводительность недостаточна.</p>	<p>Фактическая производительность <math>Q_{\text{TG}} = 69.0 \text{ кВт}</math>          Необходимая производительность = 52.5 кВт          → ОК</p>



**Проверка дополнительных условий**

- Максимальная высота монтажа  
Фактическая высота монтажа (= расстояние от пола до нижнего края установки) не должна превышать максимальную высоту монтажа  $H_{\max}$  (см. Таблицу D6).
- Максимальная площадь области действия  
Рассчитайте площадь области действия на установку при использовании выбранного количества установок. Если она превышает максимальную величину, указанную в Таблице D4, увеличьте количество установок.
- Соответствие минимальным и максимальным расстояниям  
Проверьте получившиеся на основании требований к размещению и расположения установок расстояния, используя информацию из Таблицы D7.

Фактическая высота монтажа = 8.5 м  
 Максимальная высота монтажа  $H_{\max}$  = 9.5 м  
 → ОК

Площадь действия на установку =  $50 \cdot 44 / 4 = 550 \text{ м}^2$   
 Макс. площадь области действия =  $674 \text{ м}^2$   
 → ОК

Соответствие минимальным и максимальным расстояниям выдерживается при симметричном расположении установок.  
 → ОК

**Окончательное количество установок**

Большее количество установок дает большую гибкость в работе. Однако затраты также выше. Чтобы выбрать оптимальное решение, сравните и расходы, и качество вентиляции системы.

Выбираем 4 установки TWH-9. Они гарантируют экономически эффективную и энергосберегающую работу.

## 5 Опции

Установки RoofVent® twin heat могут быть адаптированы к требованиям конкретного проекта с помощью ряда опций. Подробное описание всего дополнительного оборудования вы найдете в Части К «Опции» этого справочника.

Опция	Применение
<b>Гигиеническое исполнение</b>	Для применения установок RoofVent® в местах с высокими гигиеническими требованиями (соответствует VDI 6022)
<b>Гидравлическая обвязка для системы девиационного типа</b>	Для облегчения монтажа гидравлической системы
<b>Электромагнитный смесительный клапан</b>	Для непрерывного регулирования теплообменника (готовый к подсоединению)
<b>Глушитель наружного воздуха</b>	Для сокращения шума от защитной дверцы-жалюзи
<b>Глушитель отработанного воздуха</b>	Для сокращения шума от решетки удаления отработанного воздуха
<b>Глушитель приточного воздуха</b>	Для сокращения шума в помещении
<b>Глушитель вытяжного воздуха</b>	Для сокращения шума в помещении
<b>Акустический кожух</b>	Для сокращения шума в помещении (в воздухораспределителе Air-Injector)
<b>Воздухораспределительная секция</b>	При использовании установки RoofVent® в помещениях с низкой крышей (вместо воздухораспределителя Air-Injector)
<b>Фильтр вытяжного воздуха перед вытяжной решеткой</b>	Для защиты пластинчатого теплообменника №2 от накопления грязи
<b>Каплеуловитель</b>	Для отвода конденсата с пластинчатого теплообменника №1 на крышу
<b>Конденсатный насос</b>	Для отвода конденсата с пластинчатого теплообменника №2 через сливные трубы непосредственно под потолком или на крышу
<b>Исполнение для инъекционной системы</b>	Для установки оборудования RoofVent® с гидравлической инъекционной системой (встроенное управление насосом)

Таблица D10: Наличие опций для RoofVent® twin heat

## 6 Системы управления

Существует две основных возможности управления RoofVent® twin heat:

Система	Описание
<b>Hoval DigiNet</b>	<p>В идеале RoofVent® twin heat управляется с помощью системы Hoval DigiNet. Эта система управления, разработанная специально для систем кондиционирования помещений Hoval, дает следующие преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DigiNet использует весь потенциал децентрализованных систем. Она управляет каждой вентиляционной установкой отдельно, в зависимости от локальных условий.</li> <li>■ DigiNet дает максимальную гибкость работы с точки зрения зон управления, комбинации установок, режимов работы и времени работы.</li> <li>■ DigiNet регулирует воздухораспределение и таким образом обеспечивает максимальную эффективность вентиляции.</li> <li>■ DigiNet регулирует производительность рекуперации тепла в пластинчатом теплообменнике.</li> <li>■ Готовые к подсоединению установки с интегрированными компонентами управления легко спроектировать и установить.</li> <li>■ DigiNet быстро и легко запускается, благодаря готовым к немедленному использованию компонентам и преадресованным блокам управления.</li> </ul> <p>Подробное описание системы Hoval DigiNet вы можете найти в Части L этого руководства, «Системы управления».</p>
<b>Система стороннего производителя</b>	<p>Установки RoofVent® twin heat могут управляться также системами стороннего производителя. Однако такая система стороннего производителя должна учитывать особенности децентрализованных систем. В исполнении для управления системой стороннего производителя установки RoofVent® twin heat поставляются с базовой распределительной коробкой вместо распределительной коробки DigiUnit. Дополнительную информацию можно найти в отдельном описании «Распределительная коробка установки RoofVent® twin heat» (по запросу).</p>

Таблица D10: Наличие опций для RoofVent® twin heat

## 7 Транспортировка и установка

### 7.1 Монтаж



#### Осторожно

Риск травмы в результате неправильного обращения. Транспортные и монтажные работы должны выполняться только подготовленными специалистами!

Установки RoofVent® twin heat поставляются в 2 частях (крышная установка, подкрышная установка) на деревянном поддоне. Части одной установки помечены одинаковым номером установки.



#### Примечание

При наличии дополнительных компонентов поставка может состоять из большего количества частей (как например, при установленном глушителе приточного воздуха).

При подготовке к сборке важны следующие указания:

- Установки монтируются с уровня крыши. Необходим кран или вертолет.
- Для доставки установки на крышу нужны две стропы (прибл. длина 6 м). Если используются стальные тросы или цепи, следует надлежащим образом защитить углы установки.
- Убедитесь, что монтажные рамы соответствуют спецификациям, указанным в Части М «Информация для проектирования».
- Определите желаемую ориентацию установок.
- Установки держатся в монтажной раме за счет собственного веса. Для герметизации необходим силикон, полиуретановая пена или что-либо подобное.
- Для установок с глушителями отработанного воздуха необходимо дополнительное крепление к монтажной раме.
- Следуйте приложенным инструкциям по сборке.



Рис. D5: Крышная установка RoofVent® устанавливаются с уровня крыши.

### 7.2 Монтаж гидравлической системы



#### Осторожно

Риск травмы в результате неправильного обращения. Монтаж гидравлической системы должен выполняться только подготовленными специалистами!

Система управления Noval DigiNet спроектирована для распределительного контура с отдельным гидравлическим подключением установок; т.е. смесительный клапан устанавливается перед каждой установкой. Как правило, используется система девиационного типа.

#### Требования к системе подачи горячей воды

- Настройка гидравлической системы согласно разделению на зоны управления.
- Гидравлическое согласование трубопроводов отдельных установок в пределах одной зоны управления для обеспечения равных температур.
- Начиная с температуры наружного воздуха 15°C, теплоноситель (макс. 120°C) должен подаваться к смесительному клапану без задержек в требуемом количестве и с требуемой температурой.
- Необходимо управление температурой потока, зависящей от температуры наружного воздуха.

Система управления Noval DigiNet включает обогрев на 1 минуту раз в неделю. Это предотвращает блокировку главного насоса после длительного отключения.

#### Требования к трубопроводам установки RoofVent®

- Использование высококачественных 3-ходовых смесительных клапанов с линейными характеристиками.
- Пропускная характеристика клапана должна быть  $\geq 0,5$ .
- Привод клапана должен иметь малое время срабатывания (5 с.).
- Привод клапана должен быть непрерывным, т.е. ход должен изменяться пропорционально управляющему напряжению (пост. ток 0...10 В).
- Привод клапана должен быть спроектирован с возможностью ручного управления в аварийном режиме (переменный ток 24 В)
- Клапан должен быть установлен близко к установке (макс. расстояние 2 м).



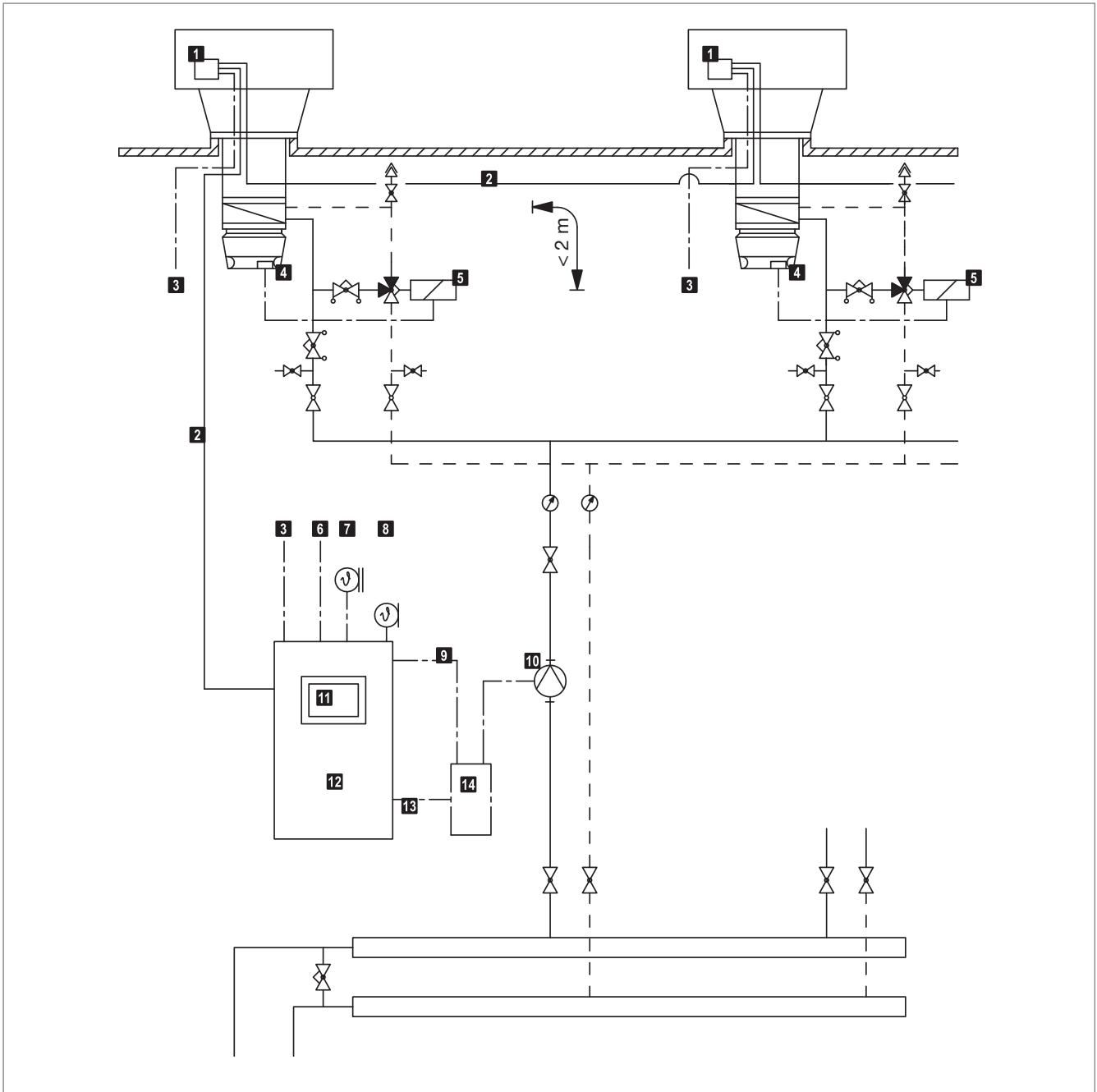
#### Осторожно

Риск травмы в результате падения частей. Не допускайте нагрузки на теплообменник, напр. посредством труб прямого или обратного потока!



#### Примечание

Используйте опции «Гидравлическая обвязка» или «Электромагнитный смесительный клапан» для быстрого и простого монтажа гидравлической системы.



- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Распределительная коробка DigiUnit   | <b>8</b> Датчик воздуха в помещении      |
| <b>2</b> Системная шина novaNet               | <b>9</b> Сигнал о неисправности обогрева |
| <b>3</b> Электропитание                       | <b>10</b> Главный насос                  |
| <b>4</b> Соединительная коробка               | <b>11</b> DigiMaster                     |
| <b>5</b> Электромагнитный смесительный клапан | <b>12</b> Панель зонального управления   |
| <b>6</b> Индикатор общей неисправности        | <b>13</b> Запуск обогрева                |
| <b>7</b> Датчик наружного воздуха             | <b>14</b> Панель управления обогревом    |

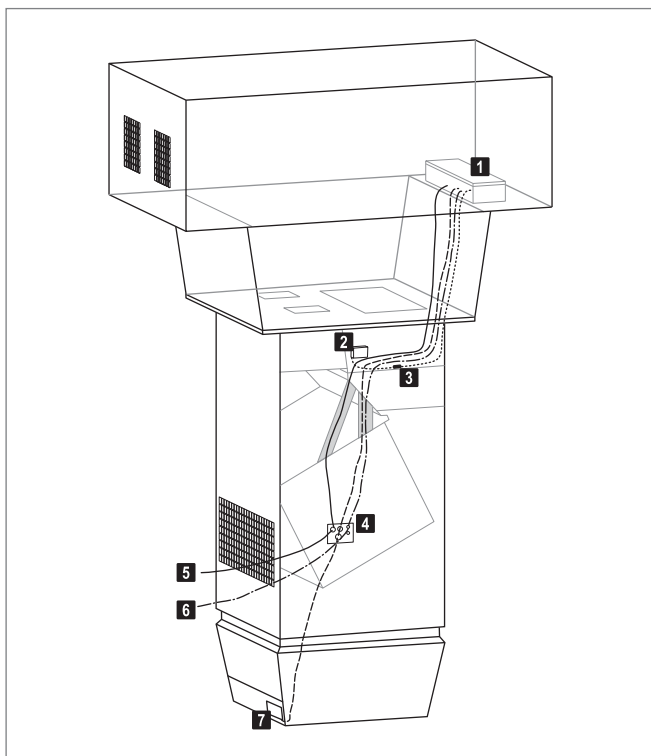
Рис. D6: Принципиальная схема гидравлической системы девиационного типа

## 7.3 Электромонтаж

**Осторожно**

Опасность электрического тока. Электромонтаж должен выполняться только квалифицированным электриком!

- Обязательно соответствие всем нормативам соответствующего законодательства (напр. EN 60204-1).
- Для длинных линий питания должны использоваться кабели с сечением согласно техническим нормам.
- Электромонтаж должен выполняться в соответствии с монтажной схемой (проводку внутри установки см. на Рис. D7).
- Установить системную шину систем управления отдельно от силового кабеля.
- Установить разъемные соединения воздухораспределителя Air-Injector с секцией фильтра и секцией фильтра (изнутри) с крышной установкой.
- Подключить привод клапана рекуперации/обвода №2 к распределительной коробке DigiUnit.
- Подключить смесительные клапаны к соединительной коробке. (Для электромагнитных смесительных клапанов Noval есть разъем).
- Для инжекционной системы: Подключить насос к распределительной коробке DigiUnit.
- Убедиться, что установлено оборудование защиты от перегрузок линии питания панели зонального управления (кратковременный ток короткого замыкания 10 кА).



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Распределительная коробка DigiUnit с рубильником |
| 2 | Привод клапана рекуперации/обвода №2             |
| 3 | Разъемное соединение, привод                     |
| 4 | Вводы кабелей и разъемы                          |
| 5 | Электропитание                                   |
| 6 | Магистральная шина                               |
| 7 | Соединительная коробка                           |

Рис. D7: Схема проводки внутри установки

Компонент	Описание	Напряжение	Кабель	Опция	Комментарий
<b>Распределительная коробка DigiUnit</b>	Электропитание	3 x 400 В	5 x 6 мм <sup>2</sup>		
	Системная шина novaNet		2 x 0.16 мм <sup>2</sup>		Спецификации магистральной шины см. в Части L, п. 2.4
	Рециркуляционный тепловой насос	3 x 400 В	4 x 2.5 мм <sup>2</sup>	o	Для инъекционной системы
<b>Панель зонального управления, трехфазная</b>	Электропитание	3 x 400 В	5 x ... мм <sup>2</sup>		В зависимости от опций
	Системная шина novaNet		2 x 0.16 мм <sup>2</sup>		Спецификации магистральной шины см. в Части L, п. 2.4
	Датчик воздуха в помещении		2 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 170 м Экранированный кабель
	Датчик наружного воздуха		2 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 170 м
	Запуск обогрева	Беспотенциальный Макс. 230 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 2 А На 1 зону
	Сигнал о неисправности обогрева	24 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		На 1 зону
	Индикатор общей неисправности	Беспотенциальный Макс. 230 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 6 А
	Вывод для специальной функции	24 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	На 1 специальную функцию
	Электропитание для RoofVent® twin heat	3 x 400 В	5 x 6 мм <sup>2</sup>	o	На 1 RoofVent® twin heat
	Главный насос	3 x 400 В	4 x 2.5 мм <sup>2</sup>	o	На 1 насос
	Датчик влажности	24 В	4 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	Макс. 170 м
	Датчик CO <sub>2</sub>	24 В	4 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	Макс. 170 м
	<b>Вариант: Панель зонального управления, однофазная</b>	Электропитание	1 x 230 В	3 x ... мм <sup>2</sup>	
Системная шина novaNet			2 x 0.16 мм <sup>2</sup>		Спецификации магистральной шины см. в Части L, п. 2.4
Датчик воздуха в помещении			2 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 170 м Экранированный кабель
Датчик наружного воздуха			2 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 170 м
Запуск обогрева		Беспотенциальный Макс. 230 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 2 А На 1 зону
Сигнал о неисправности обогрева		24 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		На 1 зону
Индикатор общей неисправности		Беспотенциальный Макс. 230 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>		Макс. 6 А
Вывод для специальной функции		24 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	На 1 специальную функцию
Главный насос		1 x 230 В	3 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	На 1 насос
Датчик влажности		24 В	4 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	Макс. 170 м
Датчик CO <sub>2</sub>	24 В	4 x 1.5 мм <sup>2</sup>	o	Макс. 170 м	

Таблица D12: Перечень кабелей

## 8 Спецификации

Установка приточно-вытяжной вентиляции RoofVent® twin heat состоит из таких частей:

- Крышная установка с рекуперацией тепла
- Комбинированный блок
- Воздухораспределитель Air-Injector
- Системы управления

Все компоненты с готовой внутренней проводкой и готовы к подключению.

### 8.1 Крышная установка с рекуперацией тепла LW.T

Самонесущий, устойчивый к атмосферным влияниям корпус выполнен из стали с алюминиево-цинковым покрытием, изолирован изнутри (класс противопожарной защиты В1), оборудован защитной дверцей-жалюзи для легкого доступа к приточному фильтру и распределительной коробке установки, съемной панелью с быстросъемными креплениями для легкого доступа к фильтру вытяжного воздуха, наружным рубильником для прерывания подачи высокого напряжения.

Крышная установка включает в себя:

- Фильтр приточного воздуха (карманный фильтр, класс G4) с дифференциальным реле давления для мониторинга фильтра
- Противофазные клапаны: свежего воздуха и рециркуляции, с приводом с пружинным возвратом
- Пластинчатый теплообменник из алюминия с обводным каналом, дифференциальным реле давления, сборником конденсата и сифонным отводом на крышу, а также клапанами рекуперации тепла и обводным, с приводами с пружинным возвратом для регулирования рекуперации тепла.
- Не требующий обслуживания приточный вентилятор с прямым приводом
- Не требующий обслуживания вытяжной вентилятор с прямым приводом с преобразователем частоты
- Распределительная коробка DigiUnit с контроллером DigiUnit как часть системы управления Noval DigiNet.

#### Контроллер DigiUnit DU5

Модуль управления, полностью подключенный к компонентам вентиляционной установки (вентиляторам, приводам, датчикам температуры, контроллеру защиты от обмерзания, мониторингу фильтров):

- Управляет установкой, включая распределение воздуха согласно спецификациям зоны управления
- Управляет температурой приточного воздуха с помощью ступенчатого регулирования

#### Секция высокого напряжения

- Выводы сети питания
- Рубильник (может управляться снаружи)
- Контактёр электродвигателя для каждого вентилятора

- Предохранитель для электроники
- Трансформатор для контроллера DigiUnit, смесительного клапана и приводов
- Реле для работы в аварийном режиме
- Клеммы для приводов и датчиков температуры
- Блок управления обогревом

Тип	LW.T-9	/DN5
Номинальный расход воздуха, приток/вытяжка	7100	м³/ч
Эффективность рекуперации тепла, сухая	75	%
Активная мощность на 1 мотор	3.0	кВт
Напряжение питания	3x400 В AC	
Частота	50 Гц	

### 8.2 Комбинированный блок T.T

Корпус выполнен из листовой стали с алюминиево-цинковым покрытием, оборудован вытяжной решеткой и съемной панелью. Комбинированный блок включает в себя:

- Алюминиевый пластинчатый теплообменник с обводным каналом, клапаны рекуперации/обвода с приводами для управления рекуперацией тепла
- Фильтр вытяжного воздуха (карманный фильтр, класс G4) с дифференциальным реле давления для мониторинга фильтра
- Датчик температуры вытяжного воздуха
- Деталь глушения звука как диффузор приточного воздуха
- Нагревательный теплообменник LPHW, состоящий из медных трубок с алюминиевым оребрением
- Контроллер защиты от обмерзания

Тип	T.T-9	
Теплопроизводительность	...	кВт
Теплоноситель LPHW	... / ...	°C
При температуре воздуха на входе	...	°C

### 8.3 Воздухораспределитель Air-Injector D

Корпус выполнен из листовой стали с алюминиево-цинковым покрытием, включает:

- Вихревой воздухораспределитель с концентрическим соплом, регулируемые лопасти и встроенным кожухом глушения шума
- Привод для автоматического регулирования распределения воздуха
- Датчик приточного воздуха
- Электрическая соединительная коробка (содержит клеммы для смесительного клапана обогрева)

Тип	D -9	
Площадь области действия	...	м²



## 8.4 Опции

### Гигиеническое исполнение

- Фильтр приточного воздуха класса F7
- Фильтр вытяжного воздуха класса F5

**Гидравлическая обвязка для системы девиационного типа HG**  
Готовая сборка для гидравлической системы девиационного типа, состоящая из электромагнитного смесительного клапана, регулирующего клапана, шарового клапана, автоматического воздушного вентиля и резьбовых соединений для подключения к установке и распределительному контуру; готовый к подключению смесительный клапан для подключения к соединительной коробке; необходимых размеров для соответствующего нагревательного теплообменника и системы управления Hoval DigiNet

### Электромагнитный смесительный клапан ..HV

Регулирующий клапан непрерывного действия с электромагнитным приводом, готовый к подключению к соединительной коробке, необходимых размеров для соответствующего нагревательного теплообменника

### Глушитель для наружного воздуха ASD

Как дополнительное приспособление на защитной дверце-жалюзи, корпус из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием, обшивка из звукопоглощающего материала, для сокращения шума от защитной дверцы-жалюзи, вносимое затухание \_\_\_\_\_дБ

### Глушитель отработанного воздуха FSD

Как дополнительное приспособление на решетке удаления отработанного воздуха, корпус из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием со встроенными рассеивателями для затухания звука, для сокращения шума от решетки удаления отработанного воздуха, вносимое затухание \_\_\_\_\_дБ

### Глушитель приточного воздуха ZSD

Как вставленный компонент подкрышной установки, корпус из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием со встроенными рассеивателями для затухания звука, для сокращения шума в помещении, вносимое затухание \_\_\_\_\_дБ

### Глушитель вытяжного воздуха ABSD

Как дополнительное приспособление на вытяжной решетке, корпус из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием со встроенными рассеивателями для затухания звука, для сокращения шума в помещении, вносимое затухание \_\_\_\_\_дБ

### Акустический кожух AHD

Состоит из кожуха поглотителя большого объема и экрана с обивкой из звукопоглощающего материала, для сокращения шума в помещении, вносимое затухание 4 дБ

### Воздухораспределительная секция АК

выполнена из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием, 4 регулируемых решетки подачи воздуха (заменяет воздухораспределитель Air-Injector)

### Вытяжной фильтр перед вытяжной решеткой AF

Как дополнительное приспособление на вытяжной решетке, корпус из листовой стали с алюминий-цинковым покрытием с гофрированным мини-фильтром (класс G4)

### Каплеуловитель ТА

состоит из алюминиевых ребер, расположенных в потоке вытяжного воздуха со стороны подачи воздуха в пластинчатый теплообменник, для отвода конденсата на крышу

### Конденсатный насос КР

состоит из центробежного насоса и капельницы, макс. коэффициент подачи 150 л/ч с высотой нагнетания 3 м

### Исполнение для инъекционной системы ES

Управление и секция высокого напряжения для рециркуляционного теплового насоса встроены в распределительную коробку DigiUnit

## 8.5 Системы управления

Цифровая система управления для энергетически оптимальной работы децентрализованных систем кондиционирования помещений:

- Настройка системы согласно эталонной модели ВОС
- Соединение в месте эксплуатации с отдельными модулями управления с помощью системной шины novaNet по топологии последовательной цепочки (электромонтажником)
- Перекрестная передача данных с равной приоритетностью (пиринговая/мультипликатор) с использованием журнала регистрации novaNet
- Краткое время реагирования, благодаря передаче данных по факту наступления события
- Модули управления с заводской преадресацией, встроенной молниезащитой и модулями оперативной памяти с батарейным резервом
- Не требуется проектирование (компоновка) в месте эксплуатации

### Терминалы оператора DigiNet

#### DigiMaster DM5

Предварительно запрограммированный, готовый к использованию терминал оператора с графическим пользовательским интерфейсом, состоящий из сенсорной панели с цветным дисплеем, установленной в дверце панели зонального управления.

- Мониторинг и настройка системы DigiNet (режимы работы, настройки температуры, планировщик, календарь, обработка аварийных сигналов, параметры управления)

#### DigiCom DC5

Комплект состоит из системного программного обеспечения, маршрутизатора novaNet и соединительных кабелей для использования NovaNet с ПК:

- Мониторинг и настройка системы DigiNet (режимы работы, настройки температуры, планировщик, календарь, обработка и пересылка аварийных сигналов, параметры управления)
- Функция тренда, хранение данных и журнал регистрации
- Дифференцированная парольная защита

#### DigiEasy DE5

Дополнительный модуль для работы с зоной управления, устанавливается в любом месте в тройной разъем или в дверцу панели зонального управления:

- Отображение текущей уставки температуры в помещении
- Увеличение или уменьшение установленного значения на величину до 5°C
- Отображение и подтверждение сигналов тревоги
- Переключение режима работы

#### Опции

- Окошко для DigiMaster
- Рамка IP65
- Гнездо novaNet
- Маршрутизатор novaNet
- 4 специальных функции с 1 переключателем
- 8 специальных функций с 2 переключателями
- Вывод специальной функции
- Установка модуля DigiEasy

#### Панель зонального управления DigiNet

Панель зонального управления (окрашенная листовая сталь, RAL 7035) содержит:

- 1 датчик наружного воздуха
- 1 трансформатор 230/24 В
- 2 автоматических выключателя для трансформатора (1-контакт.)
- 1 реле
- 2 защитных реле (2-хконтактные, внешние)
- Разъемы входов и выходов (наверху)
- 1 монтажная схема системы
- 1 контроллер DigiZone, 1 реле и 1 датчик воздуха в помещении (в комплекте) для каждой зоны управления

#### Контроллер DigiZone DZ5

Блок управления для каждой зоны управления, встроенный в панель зонального управления:

- Обрабатывает следующие входные данные: температуру воздуха в помещении и наружного воздуха, неисправность обогрева и специальные функции (опция)
- Управляет режимами работы согласно планировщику
- Посылает сигнал на запуск обогрева и индикацию общей неисправности

#### Опции

- Лампа аварийной сигнализации
- Гнездо
- Управление главным насосом
- 2-хконтактные автоматические выключатели
- Источник питания установок кондиционирования помещений со встроенным контроллером DigiUnit
- Интеграция установок кондиционирования помещений без встроенного контроллера DigiUnit
- Среднее значение температуры в помещении
- Контроллер DigiPlus
- Датчик влажности
- Датчик CO<sub>2</sub>
- Монтажное основание