

AUTOMATIC EQUIPMENT OF STATIONARY AND SUSPENDED UNITS

INTRODUCTION

We are pleased to introduce automatic control systems to facilitate selection of automatic equipment for supply as well as supply and exhaust units. The catalogue includes exemplary systems, which can be developed and supplemented upon the customer's request. In case of the systems other than the described standard systems, please submit the technical assumption necessary for the development of the design. We would be pleased to present you our full offer, along with selection of automatic equipment components and price list. In particular, it applies to the situation when the ventilation and air handling system of the large building consists of many units and requires the integrated control.

The price list, enclosed to the submitted offer (of the automatic equipment system, presented in the catalogue or developed upon the customer's request), includes:

- > delivery of devices mentioned in a set of specific system type;
- > delivery of supply and control box with integrated programmed microprocessor controller and start-up instruction;
- > service switch, if a set of automatic equipment is not ordered;

Furthermore, we can offer through the network of our distributors:

- > wiring and start-up of the system;
- > periodic inspections;
- > measurement and adjustment of parameters;
- > post-warranty service;
- > sale of automatic equipment components;
- > sale of frequency inverters.

We also offer a range of trainings, during which, besides the comprehensive presentation of the offer, we try to share our experience and solve all doubts connected with automation of ventilation and air handling units.

You are welcome to cooperate with us.

REVIEW OF AUTOMATIC EQUIPMENT COMPONENTS

Due to the JUWENT automatic equipment systems used in the ventilation and air handling units, we have comfort to keep operating costs at the possible low level, control their operation and protect automatic equipment components against damage. The task of such systems is to limit the human impact on the direct operation of these systems so far as possible, that the role of the service personnel is only reduced to setting the parameters of required conditions. Everything else should be ensured by the automatic control system, which adjusts itself both to the indoor and changing outdoor conditions.

The basic and most commonly used components of the automatic equipment systems of the ventilation units are presented below.

The automatic equipment system of the units optionally includes:

SUPPLY AND CONTROL BOX

The box is intended for supply, protect and operation control of ventilation and heating units, and equipped with:

- > main switch;
- > motor switch with thermal release;
- > contactors, relays, transformer;
- > signalling lamps: operation, fault conditions (fan fault, water heating coil icing, electric heater overheating, filter contamination);
- > operation mode switch (comfort operation – stop - economic operation);
- > heating coil freezing protection system;
- > terminal strips for motors, sensors, actuators, pressure switches;
- > terminal strips for external systems, i.e. start-up of water heating coil pump (230V, 5A), fire-fighting signal (230V);
- > functional diagram with description of functions;
- > complete documentation of control system;
- > microprocessor controller (controller)

АВТОМАТИКА ДЛЯ СТАЦИОНАРНЫХ И ПОДВЕСНЫХ УСТАНОВОК

ВСТУПЛЕНИЕ

Мы рады представить Вашему вниманию функциональные схемы систем управления, которые помогут Вам в подборе автоматики для приточных и приточно-вытяжных установок марки JUWENT. В каталоге представлены стандартные системы автоматики и управления, которые на желание заказчика могут быть изменены или дополнены. В случае нестандартной автоматики просим предоставить нам техническое задание на разработку такой системы и мы охотно подготовим техническую спецификацию и ценовое предложение. Это особенно касается ситуации, когда система вентиляции и кондиционирования большого здания состоит из большого количества установок и требует интегрированного управления.

Стандартная или нестандартная система автоматики для установок JUWENT включает в себя:

- > комплект элементов, приведенных в функциональных схемах систем автоматики;
- > щит управления со встроенным запрограммированным микропроцессорным контроллером и инструкцией подключения;
- > сервисные выключатели вентиляторов.
- > Дополнительно наши дистрибьюторы в Вашем регионе могут осуществить:
 - > прокладку кабелей и запуск системы;
 - > периодические техосмотры;
 - > измерение и регулировку параметров;
 - > послегарантийное обслуживание;
 - > продажу элементов автоматики;
 - > продажу частотных преобразователей.

Наши специалисты по системам автоматизации постоянно расширяют свои знания, внедряют новые решения от мировых лидеров в этой области и охотно делятся своим опытом с нашими клиентами в ходе обучений и семинаров.

Приглашаем к сотрудничеству.

ПРОСМОТР ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИКИ

Применение автоматики для вентиляционных установок позволяет поддерживать заданные параметры воздуха при низких эксплуатационных расходах. Автоматика предназначена также для защиты и контроля за работой элементов установки. Задачей автоматики является минимизация участия человека в управлении оборудованием, так, чтобы роль обслуживающего персонала сводилась только к настройке требуемых значений регулируемых параметров. Все остальное должна обеспечить система управления, которая приспосабливается к изменяющимся параметрам воздуха снаружи и внутри помещения.

Ниже приведены основные элементы автоматики, которые чаще всего применяются в системах управления вентустановок.

В комплект автоматики для установок могут входить:

ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ

Щит управления предназначен для питания, защиты и управления вентиляционных установок. В состав щита управления входят:

- > главный выключатель;
- > автоматический выключатель электродвигателя с тепловым реле;
- > контакторы, реле, трансформатор;
- > лампочки-индикаторы: работы, аварии (авария вентилятора, замерзание водяного воздухонагревателя, перегрев электронагревателя, загрязнение фильтров);
- > переключатель режима работы (режим „комфорт” - стоп - режим „эконом”)
- > защита от замерзания воздухонагревателя;
- > клеммные блоки для: электродвигателей, датчиков, электроприводов, прессостатов;
- > клеммные блоки для внешних систем: запуск насоса водяного воздухонагревателя (230 В, 5 А), сигнал пожарной сигнализации (230 В);
- > функциональная схема с описанием функций;
- > полная документация системы автоматики и управления;
- > микропроцессорный контроллер.

Additional options:

- > inverter (frequency inverter) - integrated in the box or in the box;
- > weekly timer;
- > residual current circuit breaker;
- > motor protection against operation with incorrect power supply (phase loss, voltage asymmetry);
- > terminal strips for remote control box, external cooling unit (230V, 5A) control, CO detector, additional roof fan, exhaust unit.

The used switching apparatus delivered by the renowned manufacturers of electrical accessories determine the highest level of operating reliability of the switchgears. They are located in the apparatus compartments behind the face shields, however, only the levers of the drives, adjustment knobs and signalling apparatus are accessible from the outside. The internal connections are completely shielded and protected, so the personnel can safely perform inspection activities. The benefits of such a box also include: large space to bring in and connect cables to outlet terminals, high security, simple operation, easy service and maintenance, safe and user-friendly construction. The cable inlet of the box is from below through the gland in the lead-through panel. The 3x400V/50Hz supply and control box should be powered from the main switchboard equipped with the main switch and differential protection.

The box (surface mounted) casing is metal with IP65 protection level.

The boxes are manufactured in different variants depending on power of installed motors and the unit type.

The maximum dimensions of the boxes for different variants are as follows (height x width x depth [mm]):

- > 500 x 400 x 200 water heating coil;
- > 800 x 600 x 300 water heating coil with inverters;
- > 600 x 600 x 250 electric/gas heater;
- > 800 x 600 x 300 electric/gas heater with inverters;

The control boxes including the control systems for several units can be manufactured.

The temperature is adjusted by the controller; the control parameters can be read out and set up on the display with integrated or remote control panel (it should be specified while selecting)

CONTROLLER WITH INTEGRATED CONTROL PANEL

The controller is standard automatic equipment of Juwent units.

The main functions of the controller include:

- > heating and cooling sequence;
- > adjustment of air supply temperature in the room (-35°C÷130°C) with limitation of minimum and maximum value;
- > adjustment air humidity in the room (0÷100%);
- > two-stage heater protection against freezing;
- > day/night operation (economic/comfort) mode switching;
- > control of pumps, mixed air air dampers, multi-stage units;
- > control of CO₂ concentration, fan pressure and filter contamination;
- > reading of all measured quantities (value of temperatures from all connected sensors, specified setup value, value of control signals, current time, alarm operation and release signalling).

The data are entered and modified directly by means of the components located on the face plate of the controller, so no additional auxiliary devices, e.g. PC etc. are necessary.

Дополнительные опции:

- > преобразователь частоты - встроенный в щит управления или в отдельном щите;
- > недельный таймер;
- > выключатель дифференциального тока;
- > защита электродвигателей от некачественного сетевого напряжения (обрыва фазы, перекоса напряжений);
- > клеммные блоки для: комнатного выключателя установки, управления внешним холодильным агрегатом (230 В, 5А), датчика угарного газа (СО), дополнительного крышного вентилятора, вытяжной установки.

Использование элементной базы ведущих мировых производителей электрооборудования свидетельствует о высокой степени надежности щитов управления. Вся электроаппаратура установлена внутри щита за защитными панелями, а снаружи остаются доступными только выключатели электроприводов, ручки регулирования и лампочки-индикаторы. Все электрические соединения защищены внутри щита так, чтобы обслуживание, техосмотры и эксплуатационные работы были вполне безопасными. Преимуществами щитов управления также являются: достаточное пространство для ввода и подключения кабелей к отходящим клеммам, высокая безопасность, простота обслуживания, удобный сервис и консервация устройства, а также безопасная для обслуживания конструкция. Ввод кабелей осуществляется снизу щита через кабельный сальник.

Щит управления (3~400 В / 50 Гц) питается напряжением от главного распределительного щита, оснащенного главным выключателем и дифференциальной защитой.

Корпус щита металлический, навесной, степень защиты IP65.

Щиты управления производятся в различных вариантах габаритных размеров в зависимости от мощности используемых электродвигателей и типа установки.

Максимальные размеры щитов для различных конфигураций установок составляют (высота x ширина x глубина, мм):

- > 500 x 400 x 200 для установки с водяным нагревателем;
- > 800 x 600 x 300 для установки с водяным нагревателем и преобразователями частоты;
- > 600 x 600 x 250 для установки с электрическим/газовым нагревателем;
- > 800 x 600 x 300 для установки с электрическим/газовым нагревателем и преобразователями частоты.

Существует возможность выполнения щитов для управления несколькими установками.

Регулирование температуры осуществляется с помощью контроллера. Считывание и настройка параметров осуществляется при помощи встроенной или выносной панели управления.

КОНТРОЛЛЕР СО ВСТРОЕННОЙ ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

Контроллер входит в стандартный комплект автоматики к установкам JUWENT.

Основные функции контроллера:

- > переключение режимов нагрева и охлаждения;
- > регулирование температуры приточного воздуха и воздуха в помещении (от -35°C до +130°C), ограничение ее минимального и максимального значения;
- > регулирование влажности воздуха в помещении (от 0 до 100%);
- > двухступенчатая защита воздухонагревателя от замерзания;
- > переключение режимов работы: ночь/день, эконом/комфорт;
- > управление насосами, смесительными воздушными заслонками, многоступенчатыми агрегатами;
- > контроль за концентрацией CO₂, загрязнением фильтров и перепадом давления на вентиляторах;
- > считывание значений всех измеряемых параметров: значений температур со всех подключенных датчиков, уставок, значений управляющих сигналов; отображение текущего времени, индикация работы установки и подача сигналов тревоги.

В связи с тем, что ввод и модификация всех данных осуществляется непосредственно с помощью элементов, находящихся на фронтальной панели контроллера, нет необходимости применения дополнительных вспомогательных устройств, например персонального компьютера и др.

Supply voltage Напряжение питания	24V AC 24В AC
Two-state inputs Двухпозиционные входы	1÷2 pcs. 1-2 шт.
Universal inputs Универсальные входы	3÷5 pcs. 3-5 шт.
Analogue outputs Аналоговые выходы	1÷3 pcs. 1-3 шт.
Relay outputs Релейные выходы	2÷6 pcs. 2-6 шт.



CONTROLLER WITH REMOTE CONTROL PANEL

The controller is optional automatic equipment of Juwent units.

The main functions of the controller include:

- › free programming (SAPRO);
- › object-oriented programming by means of graphic objects (SAPRO);
- › integrated timer;
- › addition of I/O extension modules;
- › DC 24V supply for active sensors;
- › RS-485, Modbus RTU protocol;
- › RS-232 for modem connection;
- › process bus for communication with HMI remote panel;
- › optional addition of up to 3 supplementary communication modules;
- › interface for local HMI (RJ45) and PC (USB);
- › SD card for updating of application or operating system;
- › integrated LON;
- › integrated Ethernet port for servicing by means of standard browser.

The controller cooperates with the HMI remote panel.

КОНТРОЛЛЕР С ДИСТАНЦИОННОЙ ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

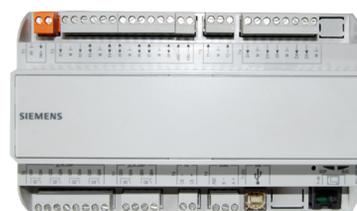
Этот контроллер не входит в стандартный комплект автоматики к установкам JUWENT.

Основные функции контроллера:

- › свободно-программируемый (SAPRO);
- › объектно-ориентированное программирование при помощи графического инструмента SAPRO;
- › встроенный таймер;
- › подключение модулей расширения входов/выходов;
- › питание активных датчиков DC 24В;
- › интерфейс RS-485, протокол Modbus RTU;
- › порт RS-232 для подключения модема;
- › шина process bus для связи с дистанционной панелью HMI;
- › возможность подключения до 3 дополнительных коммуникационных модулей;
- › сервисный разъем RJ45 для подключения панели оператора и USB для подключения сервисного программного обеспечения;
- › SD-карточка для обновления приложения или операционной системы;
- › встроенная LON-шина;
- › встроенный порт Ethernet для сервиса с использованием стандартного браузера.

Контроллер взаимодействует с панелью оператора HMI.

Supply voltage Напряжение питания	24V AC/DC 24В AC/DC
Two-state inputs Двухпозиционные входы	1÷5 pcs. 1-5 шт.
Universal inputs Универсальные входы	1÷8 pcs. 1-8 шт.
Analogue outputs Аналоговые выходы	1÷2 pcs. 1-2 шт.
Relay outputs Релейные выходы	2÷6 pcs. 2-6 шт.



HMI REMOTE PANEL

The control panel cooperates only with the controller adapted for these purposes. The main functions of the panel include:

- › 8 text lines with blue or white highlight;
- › simple operation by knob:
 - » change of air parameters;
 - » change of performance (continuous/incremental);
 - » change of recirculation (continuous);
 - » setting of work schedule;
 - » start/stop;
- › alarm confirmation button;
- › info button:
 - » air parameters,
 - » fault conditions;
- › definition of passwords for every access level;
- › support for many languages;
- › optional remote or local connection to controller;
- › supply by process bus;
- › optional wall-mounting;
- › update of firmware via USB;

ОПЕРАТОРСКАЯ ПАНЕЛЬ HMI

Операторская панель может работать только с приспособленным к ней контроллером. Главные функции панели:

- › 8-строчный дисплей, 2 цвета подсветки на выбор: голубой или белый;
- » поворотная кнопка для удобства управления;
- » изменение параметров воздуха;
- » плавное или ступенчатое регулирование расхода воздуха;
- » плавное регулирование рециркуляции;
- » функция создания расписания;
- » пуск/остановка;
- › кнопка подтверждения аварийного сигнала;
- › кнопка для получения справки:
 - » параметры воздуха
 - » аварийные состояния
- › задаваемый пользователем пароль для каждого уровня доступа;
- › поддержка нескольких языков;
- › возможность удаленного или локального подключения к контроллеру;
- › питание по шине process bus;
- › возможность настенного монтажа;
- › обновление прошивки по USB-интерфейсу.

Supply voltage Напряжение питания	24V AC/DC from controller 24В AC/DC с контроллера	
Width [mm] Ширина, мм	144	
Height [mm] Высота, мм	96	
Depth [mm] Глубина, мм	26	
Connection type Вид подключения	KNX	RS-485
Wire type Вид провода	one twisted pair conductor однопарная „витая пара“	four twisted pair conductor 4-парная „витая пара“
Maximum wire length [m] Максимальная длина провода, м	700	50
Protection level Степень защиты	IP31	



ACTUATING COMPONENTS

An important function, from the point of view of the system's user, includes operation control of the unit's individual components that allows an assessment of correct operation of the system and immediate response in case of its incorrect performance. The adjustment process of any parameters is not possible, if the controller does not have information on their values and is not able to affect them. So, the actuating, signalling and measuring components are used, playing an essential role in the adjustment process, because adjustment quality (accuracy, reliability, expense and energy consumption savings) depends on these parameters.

The controlling and actuating subassemblies of automatic equipment, used in the JUWENT units, cooperate with the temperature controller and are made by SIEMENS, which ensures and guarantees the highest quality and long-term trouble-free operation.

The automatic equipment systems, used in the units and presented in the catalogue, include:

- > anti-freeze thermostat;
- > thermostat protecting against overheating;
- > duct temperature sensor;
- > room temperature sensor;
- > valves;
- > valves actuators;
- > differential pressure switches;
- > air damper actuators;
- > inverter (frequency converter);
- > detector carbon monoxide CO;
- > remote control box.

ANTI-FREEZE THERMOSTAT

The system protecting the heating coils against freezing (i.e. anti-freeze thermostat) is a recommended part of the control system in the ventilation and air handling units with water heating coils.

The thermostat has a capillary evenly unrolled along the field of the heating coil that - after decrease of air temperature (even on a short section of the capillary) below the limit temperature (recommended 5°C) - transmit a signal to the controller, which - to the thermostat's response - signals an alarm condition, turns off the fan, shuts off the external air damper, opens completely the heating water valve of the heating coil and activates the water pump. The system returns to the normal operation condition after increase of the heating coil temperature.

Measurement range Диапазон уставки	-5...+15°C
Factory preset Заводская уставка	5°C
Contact type Тип контакта	switching переключающий
Length of capillar Длина капилляра	3 or 6m 3 или 6 м
Protection level Степень защиты	IP54



ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Важной функцией системы автоматизации, с точки зрения пользователя, является контроль за работой отдельных элементов вентиляционной установки, позволяющий оценить правильность работы этих элементов и немедленно прореагировать в случае появившихся сбоев. Процесс регулирования какого-либо параметра был бы невозможен, если бы контроллер не получал информации о значении этого параметра и не мог бы его изменить. Именно поэтому необходимы исполнительные элементы, сигнализаторы и датчики, играющие существенную роль в процессе регулирования. От их параметров зависит качество регулирования (точность, надежность, экономия эксплуатационных затрат и потребления энергии).

Все контролируемые и исполнительные элементы автоматизации, применяемые в установках JUWENT производятся компанией SIEMENS, что гарантирует их высокое качество, а также длительную и безаварийную работу.

Представленные в каталоге системы автоматизации для вентиляционных установок включают в себя следующие элементы:

- > термостат защиты от замерзания;
- > термостат защиты от перегрева электронагревателя;
- > каналный датчик температуры;
- > комнатный датчик температуры;
- > вентили;
- > электроприводы для вентилялей;
- > дифференциальные датчики давления (прессостаты);
- > электроприводы воздушных заслонок;
- > преобразователи частоты;
- > датчик угарного газа (CO);
- > комнатный выключатель установки.

ТЕРМОСТАТ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ

Термостат предназначен для предотвращения замерзания водяных воздухонагревателей в вентиляционных установках.

Капиллярная трубка термостата равномерно уложена по периметру воздухонагревателя. При падении температуры воздуха, даже на коротком участке капиллярной трубки, ниже установленного порога срабатывания (рекомендуемая уставка 5°C) термостат подает сигнал контроллеру, который индицирует состояние аварии, выключает вентилятор, закрывает воздушную заслонку наружного воздуха, полностью открывает вентиль нагревателя и включает насос. При повышении температуры на поверхности нагревателя система автоматически возвращается в нормальный режим работы.

THERMOSTAT PROTECTING AGAINST OVERHEATING

The two-state temperature thermostats, designed for control of the heater operation, are used in the units with electric and gas heaters. The increase of the heater temperature over the safe level causes change of the contact position in the thermostat and proper response of the control system: the heater power supply is switched off and the fan operates until the heater temperature is decreased. Additionally, the heater is activated only when it is certain that air flows through it.

DUCT TEMPERATURE SENSOR

The duct sensor is used for measurement of the supply and outlet air temperature and as a limiting sensor (e.g. to the minimum limit of supply air) in the ventilation ducts or directly outside of the unit. In case of the adjustment of the supply air temperature, the sensor is mounted downstream of the fan, however, in case of the adjustment of the exhaust air temperature, it is always installed upstream of the fan on the inlet.

Measurement range Диапазон уставки	-50...+80°C
Measurement component Чувствительный элемент	LG-Ni 1000
Measurement probe length Длина чувствительного элемента (кабеля)	0,4m
Protection level Степень защиты	IP42

ТЕРМОСТАТ ОТ ПЕРЕГРЕВА ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ

В установках, укомплектованных электрическим или газовым нагревателем, применяются двухпозиционные термостаты, предназначенные для защиты нагревателя от перегрева. При росте температуры выше безопасного уровня размыкается контакт термостата, что приводит к отключению напряжения питания - электронагреватель выключается, а вентилятор продолжает работать до тех пор, пока температура не снизится до безопасного

КАНАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Канальный датчик используется для измерения температуры приточного и вытяжного воздуха, а также для ограничения температуры (например, для ограничения температуры приточного воздуха) в воздуховодах или непосредственно внутри установки. Для регулирования температуры приточного воздуха датчик необходимо установить после вентилятора по ходу воздуха, а для регулирования температуры вытяжного воздуха перед вентилятором по ходу воздуха.

**ROOM TEMPERATURE SENSOR**

The room sensor is used for measurement of the temperature in the room in the heating, ventilation and air handling installations, when the high comfort level is required.

Measurement range Диапазон уставки	0...+50°C
Measurement component Чувствительный элемент	LG-Ni 1000
Protection level Степень защиты	IP42

КОМНАТНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Комнатный датчик температуры предназначен для измерения температуры воздуха в помещении.

**VALVES ACTUATORS**

The actuators with electric drive, that allows a smooth valve adjustment, are used for direct mounting on the valves. The position (protrusion) of the actuator stem is proportional to the value of the control signal from the controller (DC 0...10V). So, having information on the value of the control signal, the position of the valve stem can be clearly determined. The used actuators can be manually adjusted.

Actuator type Тип электропривода	constant signal 0...10V непрерывный сигнал 0...10В
Supply voltage Напряжение питания	24V AC 24В AC
Opening/closing time Время закрытия/открытия	150 s 150 с
Protection level Степень защиты	IP40

ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ ВЕНТИЛЯ

Электроприводы устанавливаются непосредственно на вентилях и предназначены для их плавной регулировки. Положение (выдвижение) штока привода пропорционально значению управляющего сигнала, поступающего с контроллера (DC 0...10 В). Поэтому, имея информацию о значении управляющего сигнала, мы можем однозначно определить, в каком положении находится шток привода. Применяемые электроприводы могут также управляться вручную.



VALVES

The valves are widely used in the air handling units for the flow adjustment of:

- > heating medium (water or steam) through the heating coil;
- > cooling medium (water, glycol) through the cooling coil;
- > chilled water medium through the cooling coil.

The three-way valves fulfil a mixing function in the system and should be mounted on the return. The medium flow depends on the signal from the controller. The adjustment of the system, using the valve, consists of such settings of the valve head, to obtain a specific medium flow through the valve, which affects e.g. the temperature of heated air. The valve stem can be set up at the desired position by the actuator with electric drive, mounted on the valve.

ВЕНТИЛИ

В вентиляционных установках вентили применяются для регулирования:

- > расхода теплоносителя (воды или пара), проходящего через воздухонагреватель;
- > расхода холодоносителя (воды, гликолевых растворов и др.), проходящего через воздухоохладитель;

Трехходовые вентили используются в качестве смесительных. Устанавливаются на возврате теплоносителя.

Расход тепло- или холодоносителя зависит от сигнала, поступающего с контроллера. Регулирование системы с применением вентилей заключается в таком положении тарелки вентилей, которое позволит получить определенный расход теплоносителя, проходящего через вентиль, и, следовательно, определенную температуру подогреваемого воздуха. Установленный на вентиле электропривод позволяет добиться необходимого положения штока вентилей.

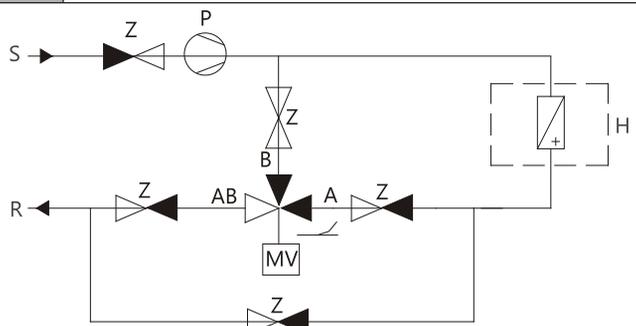
Вентили для температуры теплоносителя до 110°C

The valves for the medium temperature up to 110°C.

Designation Обозначение	DN	k_{vs} , m ³ /h k_{vs} , M ³ /ч	t[°C]	PN
V15-110	15	2,5	1...110	16
V20-110	20	4	1...110	16
V25-110	25	6,3	1...110	16
V32-110	32	16	1...110	16
V40-110	40	25	1...110	16
V50-110	50	31	1...110	16

S: Supply / Подача воды
R: Return / Возврат
H: Heat exchanger / Теплообменник
Z: cut-off valve manually operated/ отсекающий вентиль: ручной
P: circulation pump / циркуляционный насос
MV: 3-way control valve operated by valve actuator / регулирующий трехходовой вентиль, управляемый электроприводом





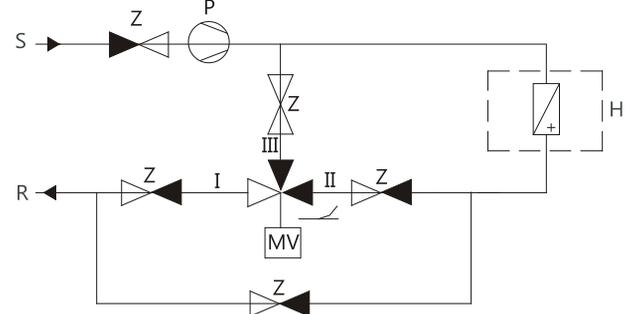
The valves for the medium temperature up to 150°C.

Вентили для температуры теплоносителя до 150°C

Designation Обозначение	DN	k_{vs} , m ³ /h k_{vs} , M ³ /ч	t[°C]	PN
V20-150	20	6,3	20...150	16
V25-150	25	10	20...150	16
V32-150	32	16	20...150	16
V40-150	40	25	20...150	16

S: Supply / Подача воды
R: Return / Возврат
H: Heat exchanger / Теплообменник
Z: cut-off valve manually operated/ отсекающий вентиль: ручной
P: circulation pump / циркуляционный насос
MV: 3-way control valve operated by valve actuator / регулирующий трехходовой вентиль, управляемый электроприводом





DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCHES

The pressure switch is a component designed for indication of pressure or pressure difference. Signalling is carried out via a switchable contact. The level of pressure or pressure difference, at which the contact changes its position, is determined by the knob, setting the desired pressure value.

The pressure switches in the units are used for:

- > signalling of air filter contamination (build-up of contamination causes increase of pressure on the side of air supply to the filter);
- > control of V-belts of fans (operating fan creates differential pressure).

Measurement range Диапазон установки	20...1000Pa 20...1000 Па		20...4500Pa 20...4500 Па	
Contact type Тип контакта	switching переключающий		switching переключающий	
Protection level Степень защиты	IP54		IP54	

AIR DAMPERS ACTUATORS

The actuators are used for control of air dampers; their task is to set up the air dampers at the desired position. The following types of the actuators are used depending on the control methods of air dampers in the units:

- > open/close (on/off) with return spring; designed for control of inlet fresh air dampers, where the safety function is required (protection of water heating coils against freezing); this safety function is ensured by the return spring, which can close the air damper despite the failure of power supply;
- > open/close (on/off) without return spring; designed for control of air dampers, not requiring adjustments, and without water heating coil (risk of freezing) or with water heating coil, but in case, when fresh air is already initially heated;
- > continuous operation with return spring; designed for control of recirculation air dampers in the mixing chamber of supply and exhaust units, and where the safety function is required (e.g. protection of water heating coils against freezing); the air damper is set up at a specific position through applying control voltage 0-10V.

Actuator type Тип электропривода	on/off откр/закр	constant signal непрерывный сигнал	
Supply voltage Напряжение питания	230V AC 230В AC	24V AC 24В AC	
Opening/closing time Время закрытия/открытия	150 s 150 с	150 s 150 с	
Protection level Степень защиты	IP54	IP54	

INVERTER (FREQUENCY CONVERTER)

The air performance of the units can be adapted to the requirements of the building by the frequency converter through a smooth or multi-level adjustment of rotational speed of the motors. The use of the inverter reduces energy consumption, protects the motor against overloading and decreased the level of generated noise.

The standard inverter is integrated in the steel box.

Voltage [V] Напряжение, В	400	
Motor power [kW] Мощность двигателя, кВт	0,37..22	
Protection level Степень защиты	IP55	

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ (ПРЕССОСТАТЫ)

Прессостаты предназначены для измерения давления или перепада давления. Действие прессостата основано на переключающемся контакте. Желаемый уровень давления или разницы давления, при котором контакт меняет свое положение, устанавливается при помощи поворотного указателя.

В установках прессостаты применяются для:

- > индикации загрязнения воздушных фильтров (повышение уровня загрязнения приводит к росту давления со стороны входа воздуха);
- > контроля за приводными ремнями вентиляторов (при работающем вентиляторе создается дифференциальное давление).

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ВОЗДУШНЫХ ЗАСЛОНОК

Для управления воздушными заслонками вентиляционных установок применяются электроприводы, задачей которых является установление воздушной заслонки в необходимом положении. В зависимости от способа управления заслонками используются электроприводы следующих типов:

- > откр/закр (on/off) с возвратной пружиной - предназначены для управления заслонками наружного воздуха при необходимости обеспечения защиты, например, водяных нагревателей от замерзания. Возвратная пружина позволяет закрыть заслонку даже при отсутствии питания.
- > откр/закр (on/off) без возвратной пружины - предназначены для управления заслонками воздуха без необходимости обеспечения защиты водяных нагревателей от замерзания. Применяются, в основном, когда установка не укомплектована водяным нагревателем, или в случае предварительного нагрева наружного воздуха.
- > непрерывного действия с возвратной пружиной - предназначены для управления заслонками рециркуляции в приточно-вытяжных установках и обеспечения защиты водяных нагревателей от замерзания. Положения заслонок регулируется управляющим сигналом 0-10 В.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ

Преобразователи частоты предназначены для регулирования воздухопроизводительности установок путем плавной или многоступенчатой регулировки скорости вращения электродвигателей. Применение преобразователей частоты позволяет экономить электроэнергию, защитить двигатель от перегрузки и снизить уровень шума, издаваемого установкой.

Стандартно частотный преобразователь встроен в металлический щит управления.

CARBON MONOXIDE DETECTOR

Microprocessor controlled DTW Carbon Monoxide Detector is intended for continuous monitoring of carbon monoxide concentration in rooms potentially exposed to carbon monoxide emissions. The detector periodically measures the concentration of carbon monoxide in the surrounding air. If the precisely defined threshold values are exceeded, a visual alarm is activated and ventilation control output is enabled.

Supply voltage Напряжение питания	230V
Detected gases Детектируемый газ	carbon monoxide 25to 1000ppm угарный газ 25-1000ppm
Control signals Управляющие сигналы	ALARM1, ALARM2
Protection level Степень защиты	IP30

ДЕТЕКТОР УГАРНОГО ГАЗА (CO)

Микропроцессорный детектор DTW предназначен для непрерывного контроля уровня угарного газа в помещениях. Контроль за наличием угарного газа осуществляется путем циклических измерений содержания CO в воздухе возле детектора. При превышении порогового значения концентрации в воздухе угарного газа включается визуальная аварийная сигнализация и активируется выход, управляющий вентилятором.

**REMOTE CONTROL BOX**

Due to the remote control box the unit can be switched on/off from any selected room, additionally, the remote control box signals condition of system operation or failure. The box casing is made of plastic.

Width [mm] Ширина, мм	175
Height [mm] Высота, мм	160
Depth [mm] Глубина, мм	90
Protection level Степень защиты	IP55

КОМНАТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ УСТАНОВКИ

Комнатный выключатель предназначен для включения/выключения установки с любого помещения, а также для индикации работы или аварии системы. Корпус выключателя изготовлен из пластмассы.



DESIGNATIONS

HEAT EXCHANGERS / НАГРЕВАТЕЛИ И ОХЛАДИТЕЛИ:



WATER HEATING COIL
ВОДЯНОЙ НАГРЕВАТЕЛЬ



WATER COOLING COIL
ВОДЯНОЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

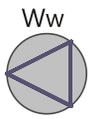


ELECTRIC HEATER
ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ



FREON EVAPORATION COIL
ФРЕОНОВЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

FANS / ВЕНТИЛЯТОРЫ:

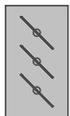


EXHAUST FAN - direct drive
ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР с прямой передачей

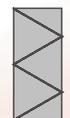


SUPPLY FAN - direct drive
ПРИТОЧНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР с прямой передачей

OTHER ELEMENTS / ОСТАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ:



AIR DAMPER
ВОЗДУШНАЯ ЗАСЛОНКА



FILTER
ФИЛЬТР



WATER PUMP
ВОДЯНОЙ НАСОС



VALVE WITH ACTUATOR
ВЕНТИЛЬ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

FILTERS DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCHES / ПРЕССОСТАТЫ ФИЛЬТРОВ:



SUPPLY
НА ПРИТОКЕ



EXHAUST
НА ПРИТОКЕ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

HEAT RECOVERY / РЕКУПЕРАТОРЫ:

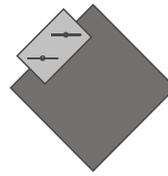


PLATE HEAT EXCHANGER
ПЛАСТИНЧАТЫЙ



ROTARY HEAT EXCHANGER
РОТОРНЫЙ

TEMPERATURE SENSORS / ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ:



DUCT
КАНАЛЬНЫЙ



ROOM / DUCT
КОМНАТНЫЙ / КАНАЛЬНЫЙ



ANTI-FREEZE
ПРОТИВ ЗАМЕРЗАНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ



EXCHANGER
ДАТЧИК РЕКУПЕРАТОРА



OUTSIDE
НАРУЖНЫЙ

AIR DAMPERS ACTUATORS / ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ЗАСЛОНОК:



SUPPLY
НА ПРИТОКЕ



EXHAUST
НА ВЫТЯЖКЕ



EXCHANGER
РЕКУПЕРАТОРА



RECIRCULATION
РЕЦИРКУЛЯЦИИ

FANS DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCHES / ПРЕССОСТАТЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ:



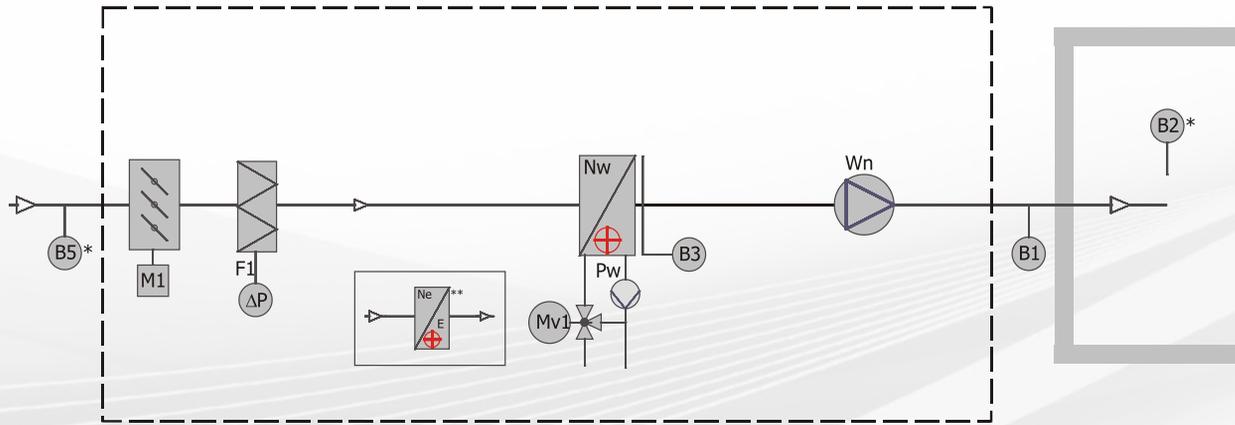
SUPPLY
НА ПРИТОКЕ



EXHAUST
НА ПРИТОКЕ

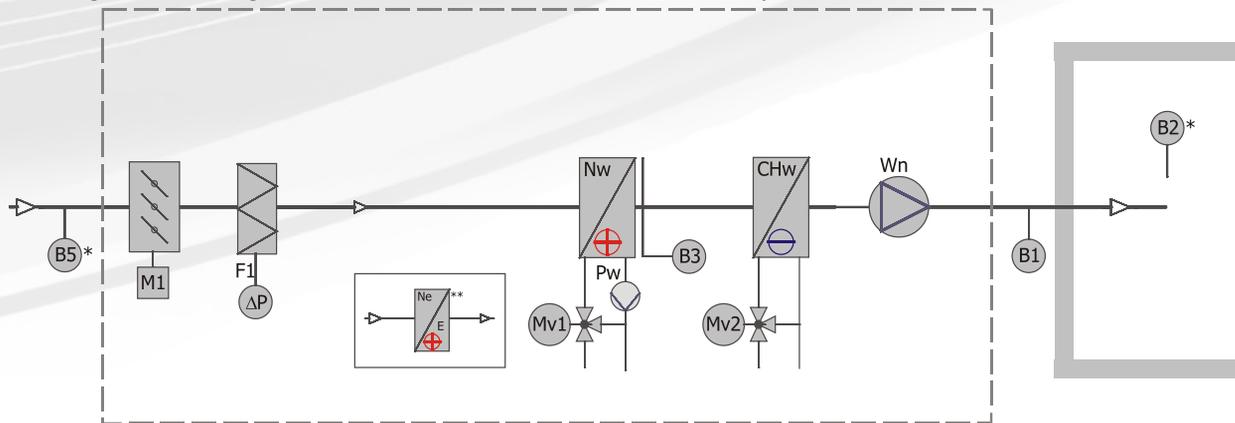
Automatic equipment system for air supply AHU without recirculation with water heating coil

Функциональная схема управления приточной установкой с водяным нагревателем



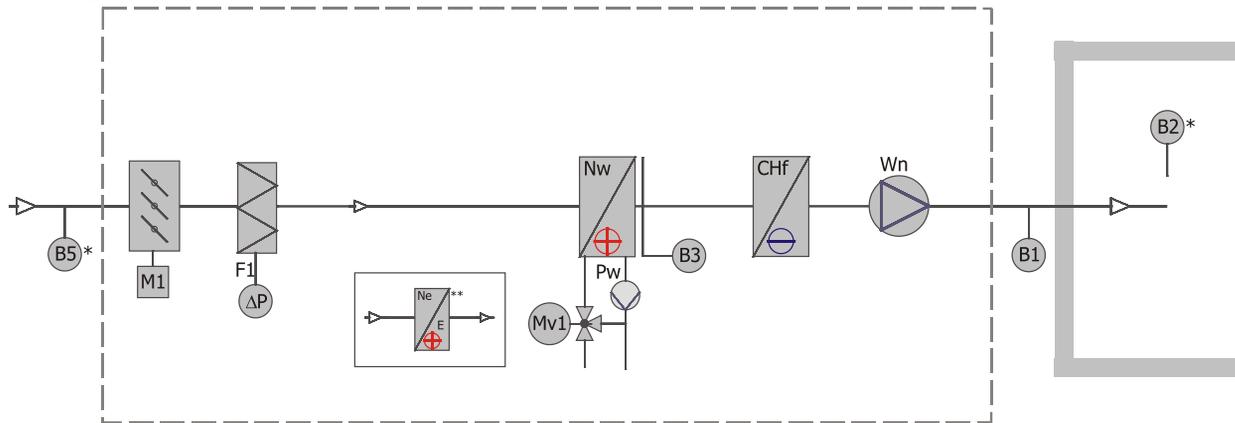
Automatic equipment system for air supply AHU without recirculation with water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточной установкой с водяным нагревателем и водяным охладителем



Automatic equipment system for air supply AHU without recirculation with water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточной установкой с водяным нагревателем и фреоновым охладителем

**DESIGNATIONS:**

M1- supply air damper actuator
 MV1- 3-way heating coil valve with actuator
 MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
 F1- supply filter pressure switch
 B1- duct supply temperature sensor
 B2*- room temperature sensor
 B3- anti-freeze thermostat
 B5*- external temperature sensor
 Pw- water pump
 Nw - water heating coil
 CHw- water cooling coil
 CHf - freon cooling coil

* installed optionally depending on the unit system

** (optional) electric pre-heater of external air

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

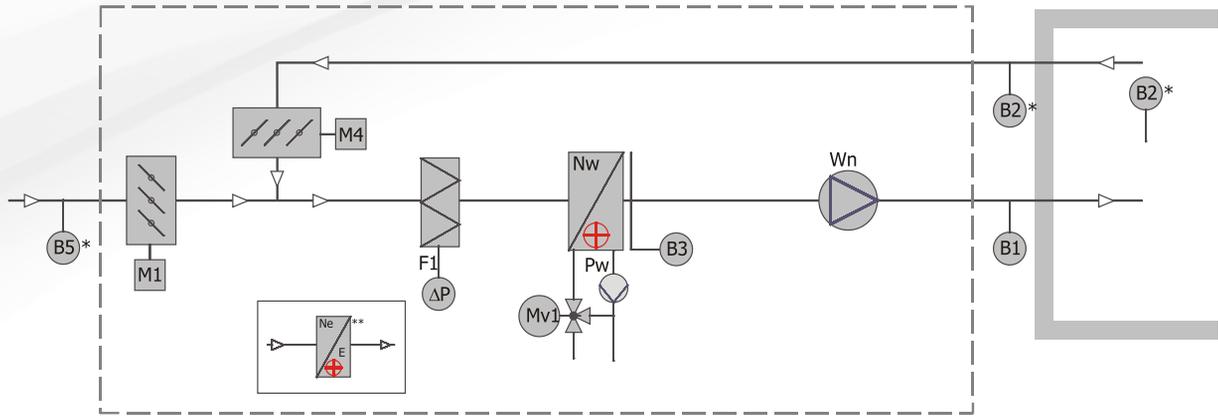
M1 - электропривод воздушной заслонки притока
 MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
 MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
 F1 - пресостат фильтра на притоке
 B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
 B2*- комнатный датчик температуры
 B3- термостат против замерзания
 B5*- наружный датчик температуры
 Pw - водяной насос
 Nw - водяной воздухонагреватель
 CHw - водяной воздухоохладитель
 CHf - фреоновый воздухоохладитель

* опционально, в зависимости от конфигурации установки

** предварительный электронагреватель (опционально)

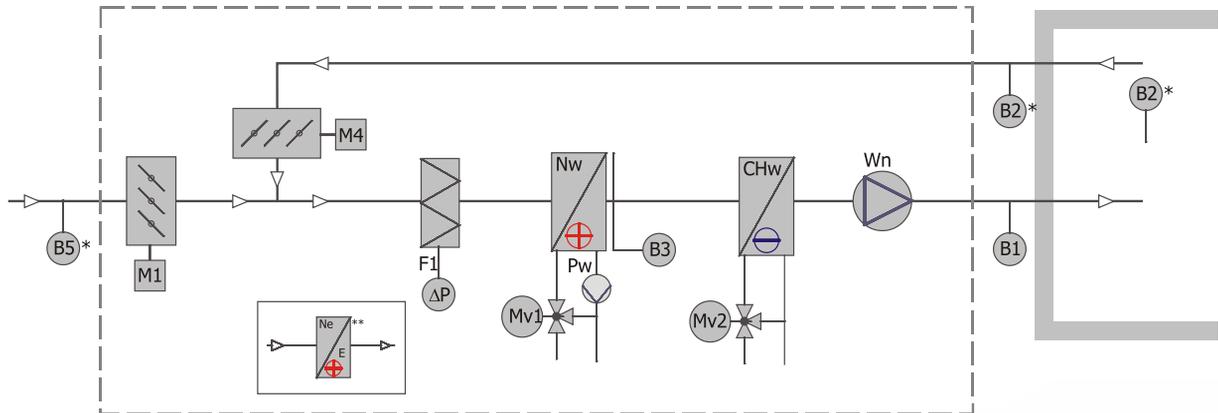
Automatic equipment system for air supply AHU with recirculation, water heating coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией и водяным нагревателем



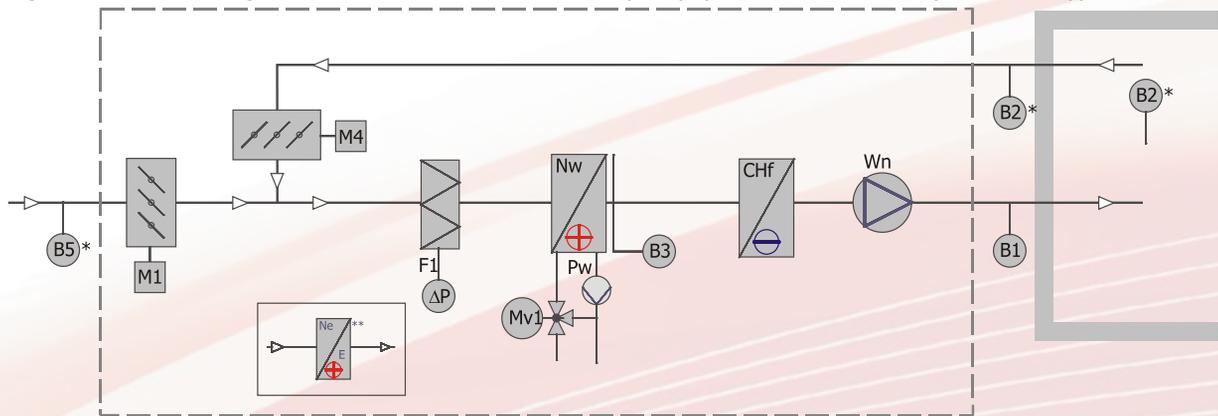
Automatic equipment system for air supply AHU with recirculation, water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией, водяным нагревателем и водяным охладителем



Automatic equipment system for air supply AHU with recirculation, water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией, водяным нагревателем и фреоновым охладителем



DESIGNATIONS:

- M1- supply air damper actuator
- M4- recirculation air damper actuator
- MV1- 3-way heating coil valve with actuator
- MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
- F1- supply filter pressure switch
- B1- duct supply temperature sensor
- B2*- room temperature sensor
- B2** - duct exhaust temperature sensor
- B3- anti-freeze thermostat
- B5*- external temperature sensor
- Pw- water pump
- Nw - water heating coil
- CHw- water cooling coil
- CHf - freon cooling coil

* installed optionally depending on the unit system
 ** (optional) electric pre-heater of external air

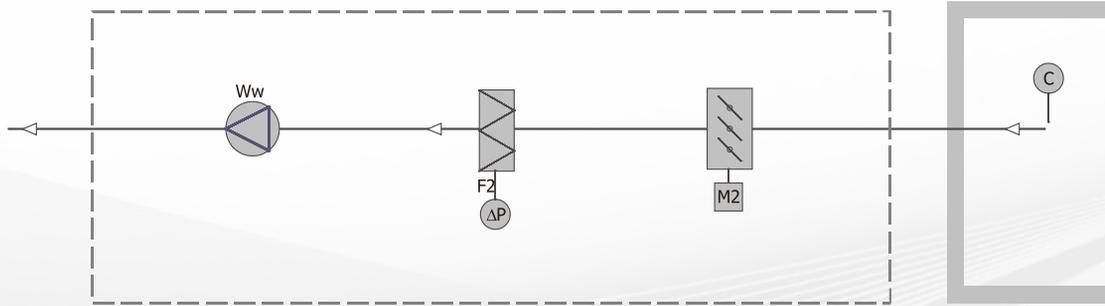
ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- M1 - электропривод воздушной заслонки притока
- M4 - электропривод воздушной заслонки рециркуляции
- MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
- MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
- F1 - пресостат фильтра на притоке
- B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
- B2*- комнатный датчик температуры
- B2** - каналный датчик температуры вытяжного воздуха
- B3- термостат против замерзания
- B5*- наружный датчик температуры
- Pw - водяной насос
- Nw - водяной воздуонгреватель
- CHw - водяной воздухоохладитель
- CHf - фреоновый воздухоохладитель

* опционально, в зависимости от конфигурации установки
 ** предварительный электронагреватель (опционально)

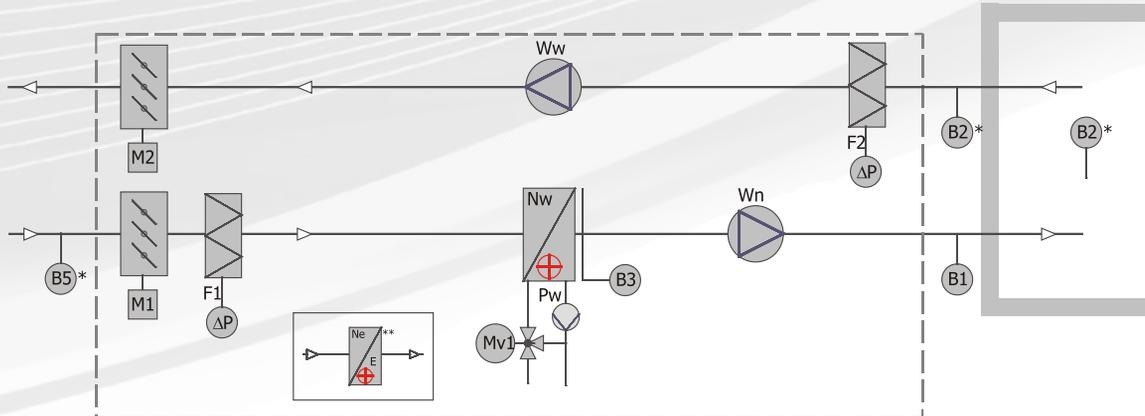
Automatic equipment system for air exhaust garage AHU (controlled by single- or double-threshold carbon monoxide (CO) detector)

Функциональная схема управления вытяжной установкой для гаража (с одно- или двухпороговым датчиком угарного газа CO)



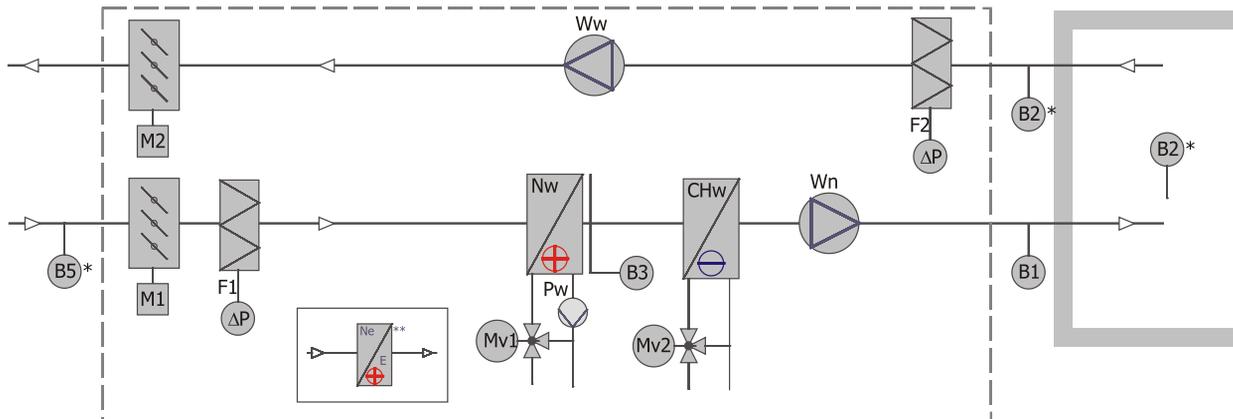
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with water heating coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с водяным нагревателем



Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с водяным нагревателем и водяным охладителем



DESIGNATIONS:

M1- supply air damper actuator
 M2- exhaust air damper actuator
 MV1- 3-way heating coil valve with actuator
 MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
 F1- supply filter pressure switch
 F2- exhaust filter pressure switch
 C - single- or double-threshold carbon monoxide (CO) detector
 B1- duct supply temperature sensor
 B2*- room temperature sensor
 B2** - duct exhaust temperature sensor
 B3- anti-freeze thermostat
 B5*- external temperature sensor
 Pw- water pump
 Nw - water heating coil
 CHw- water cooling coil

* installed optionally depending on the unit system
 ** (optional) electric pre-heater of external air

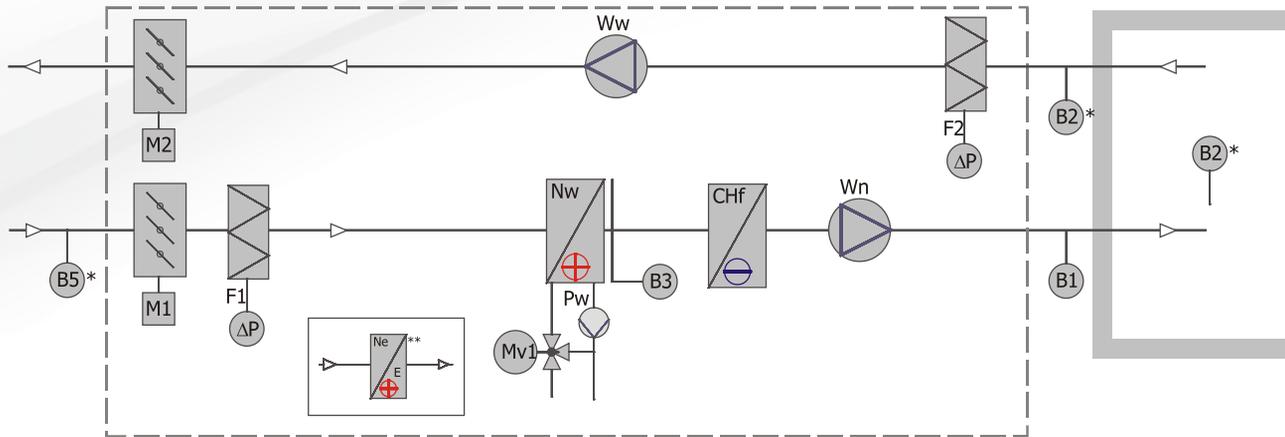
ОБОЗНАЧЕНИЯ:

M1 - электропривод воздушной заслонки притока
 M2 - электропривод воздушной заслонки вытяжки
 MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
 MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
 F1 - прессостат фильтра на притоке
 F2 - прессостат фильтра на вытяжке
 C - одно- или двухпороговый датчик угарного газа - CO
 B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
 B2* - комнатный датчик температуры
 B2** - каналный датчик температуры вытяжного воздуха
 B3- термостат против замерзания
 B5* - наружный датчик температуры
 Pw - водяной насос
 Nw - водяной воздушнонагреватель
 CHw - водяной воздухоохладитель

* опционально, в зависимости от конфигурации установки
 ** предварительный электронагреватель (опционально)

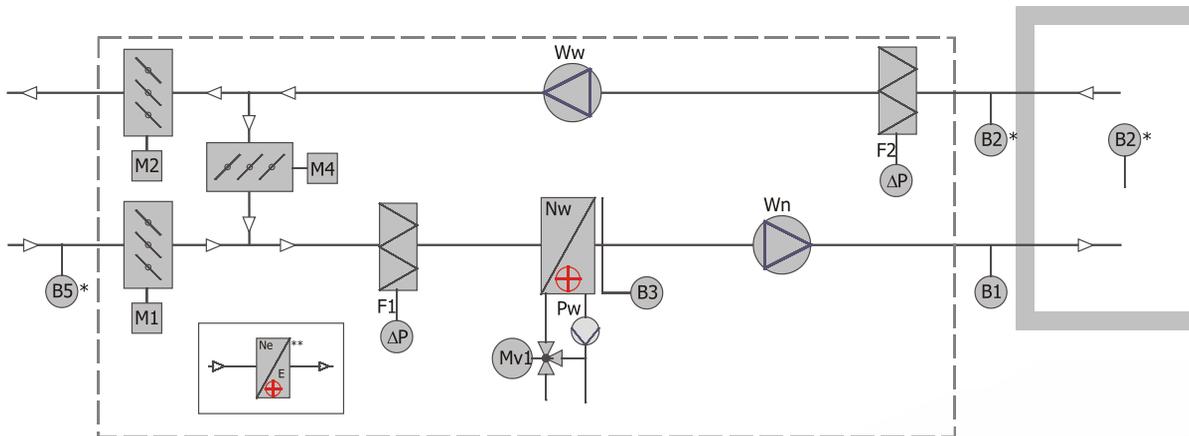
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с водяным нагревателем и фреоновым охладителем



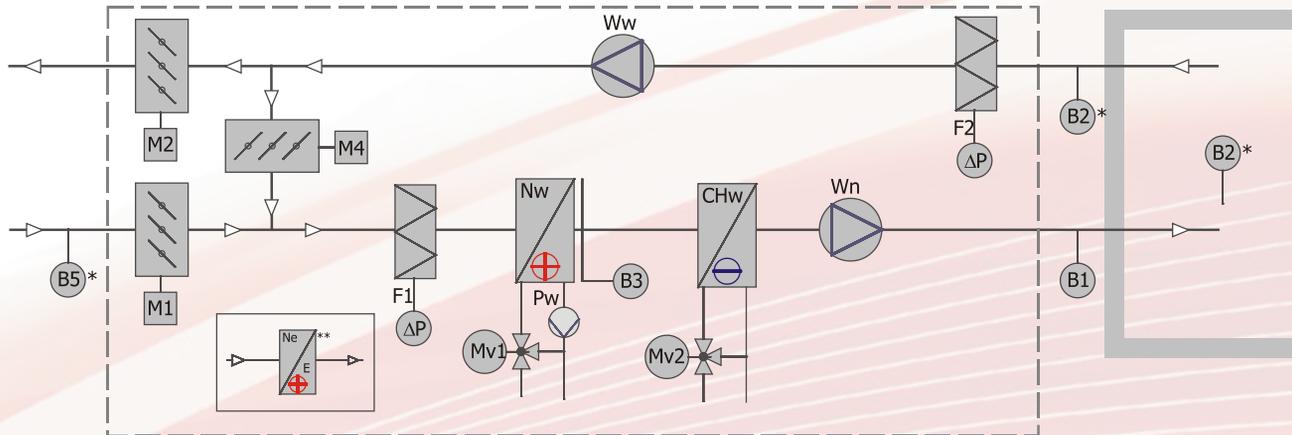
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with recirculation and water heating coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией и водяным нагревателем



Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with recirculation, water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией, водяным нагревателем и водяным охладителем



DESIGNATIONS:

- M1- supply air damper actuator, M2- exhaust air damper actuator
- M4- recirculation air damper actuator
- MV1- 3-way heating coil valve with actuator
- MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
- F1- supply filter pressure switch, F2- exhaust filter pressure switch
- B1- duct supply temperature sensor, B2*- room temperature sensor
- B2*- duct exhaust temperature sensor, B3- anti-freeze thermostat
- B5*- external temperature sensor
- Pw- water pump, Nw - water heating coil, CHw- water cooling coil
- CHF - freon cooling coil

* installed optionally depending on the unit system

** (optional) electric pre-heater of external air

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

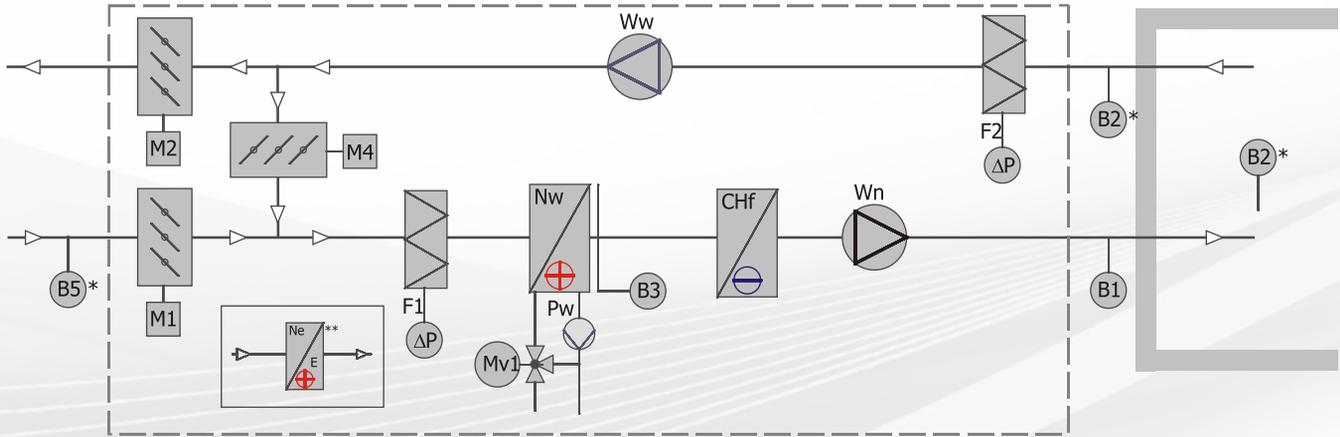
- M1 - электропривод воздушной заслонки притока
- M2 - электропривод воздушной заслонки вытяжки
- M4 - электропривод воздушной заслонки рециркуляции
- MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
- MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
- F1 - прессостат фильтра на притоке, F2 - прессостат фильтра на вытяжке
- B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
- B2*- комнатный датчик температуры
- B2*- каналный датчик температуры вытяжного воздуха
- B3- термостат против замерзания, B5* - наружный датчик температуры
- Pw - водяной насос, Nw - водяной воздушонагреватель
- CHw- водяной воздухоохладитель, CHF- фреоновый воздухоохладитель

* опционально, в зависимости от конфигурации установки

** предварительный электронагреватель (опционально)

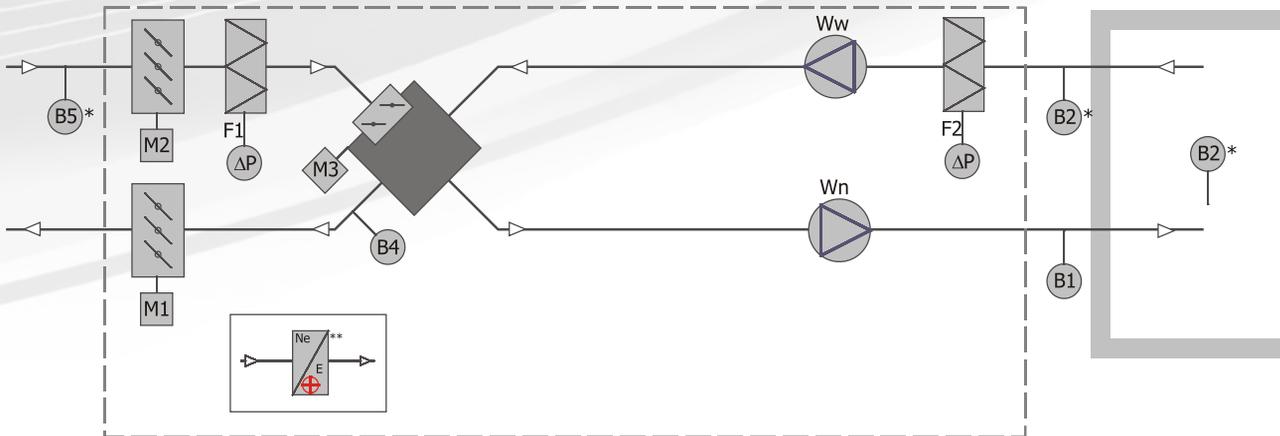
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with recirculation, water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией, водяным нагревателем и фреоновым охладителем



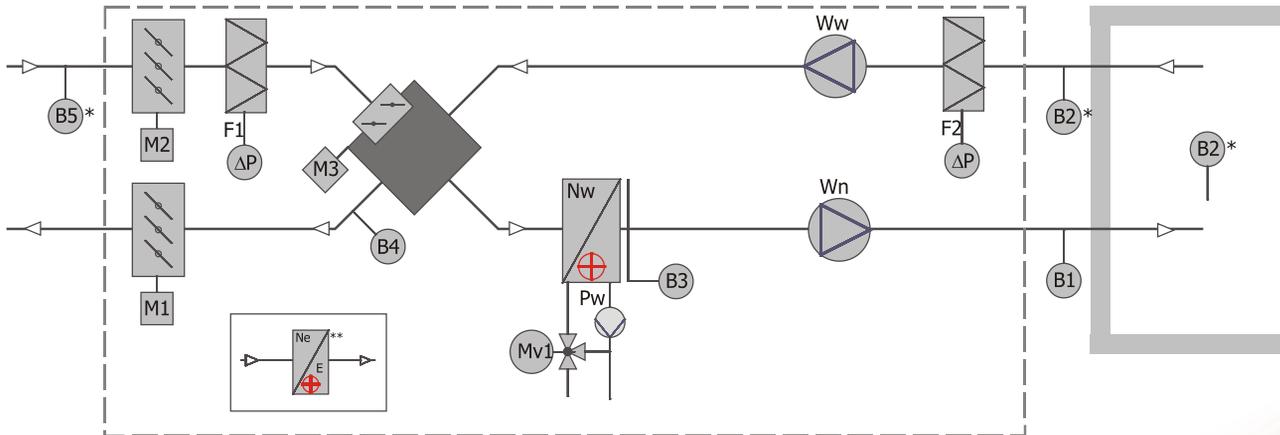
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with cross-flow heat exchanger

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с пластинчатым рекуператором



Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with cross-flow heat exchanger and water heating coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с пластинчатым рекуператором и водяным нагревателем



DESIGNATIONS:

- M1- supply air damper actuator
- M2- exhaust air damper actuator
- M3- cross-flow heat exchanger actuator
- M4- recirculation air damper actuator
- MV1- 3-way heating coil valve with actuator
- F1- supply filter pressure switch, F2- exhaust filter pressure switch
- B1- duct supply temperature sensor
- B2*- room temperature sensor
- B2*- duct exhaust temperature sensor
- B3- anti-freeze thermostat
- B5*- external temperature sensor
- Pw- water pump, Nw - water heating coil, Chf - freon cooling coil

* installed optionally depending on the unit system
 ** (optional) electric pre-heater of external air

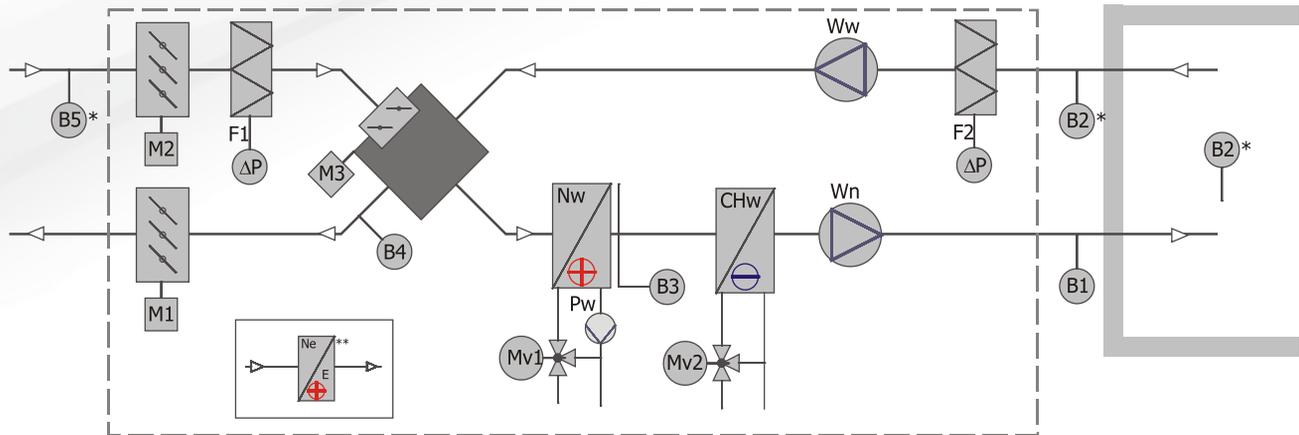
ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- M1 - электропривод воздушной заслонки притока
- M2 - электропривод воздушной заслонки вытяжки
- M3 - электропривод заслонки рекуператора
- M4 - электропривод воздушной заслонки рециркуляции
- MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
- F1 - пресостат фильтра на притоке, F2 - пресостат фильтра на вытяжке
- B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
- B2* - комнатный датчик температуры
- B2* - каналный датчик температуры вытяжного воздуха
- B3 - термостат против замерзания
- B5* - наружный датчик температуры, Pw - водяной насос
- Nw - водяной воздушнонагреватель, Chf - фреоновый воздухоохладитель

* опционально, в зависимости от конфигурации установки
 ** предварительный электронагреватель (опционально)

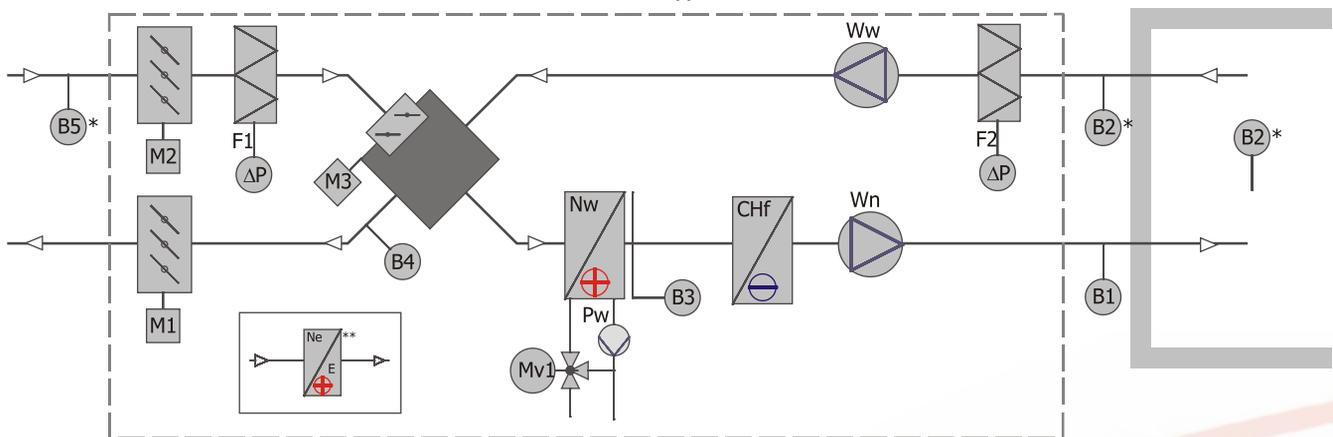
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with cross-flow heat exchanger, water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с пластинчатым рекуператором, водяным нагревателем и водяным охладителем



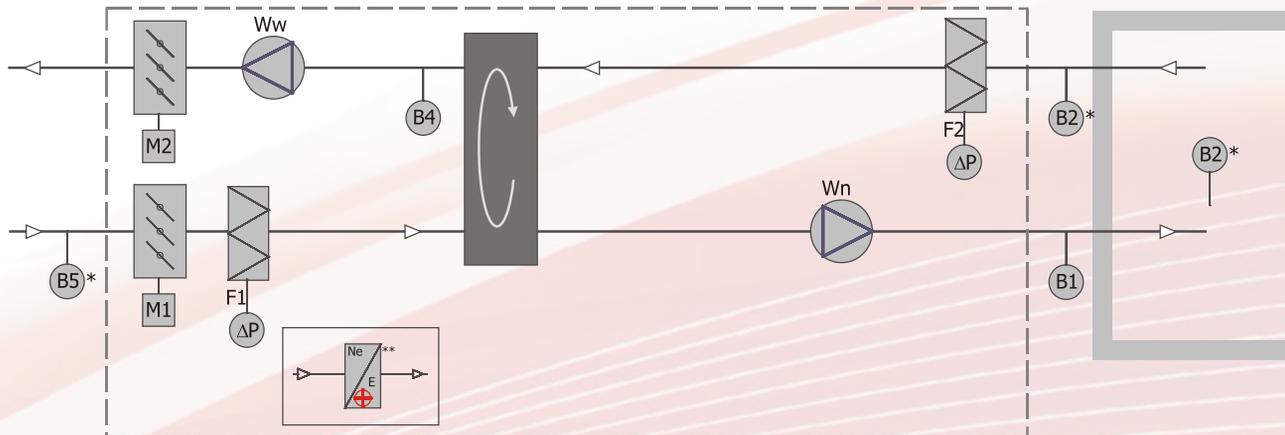
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with cross-flow heat exchanger, water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с пластинчатым рекуператором, водяным нагревателем и фреоновым охладителем



Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with rotary heat exchanger

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с роторным рекуператором



DESIGNATIONS:

- M1- supply air damper actuator, M2- exhaust air damper actuator
- M3- cross-flow heat exchanger actuator
- MV1- 3-way heating coil valve with actuator
- MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
- F1- supply filter pressure switch, F2- exhaust filter pressure switch
- B1- duct supply temperature sensor
- B2*- room temperature sensor, B2*- duct exhaust temperature sensor
- B3- anti-freeze thermostat,
- B4- duct heat exchanger temperature sensor
- B5*- external temperature sensor
- Pw- water pump, Nw - water heating coil, CHw- water cooling coil
- CHF - freon cooling coil

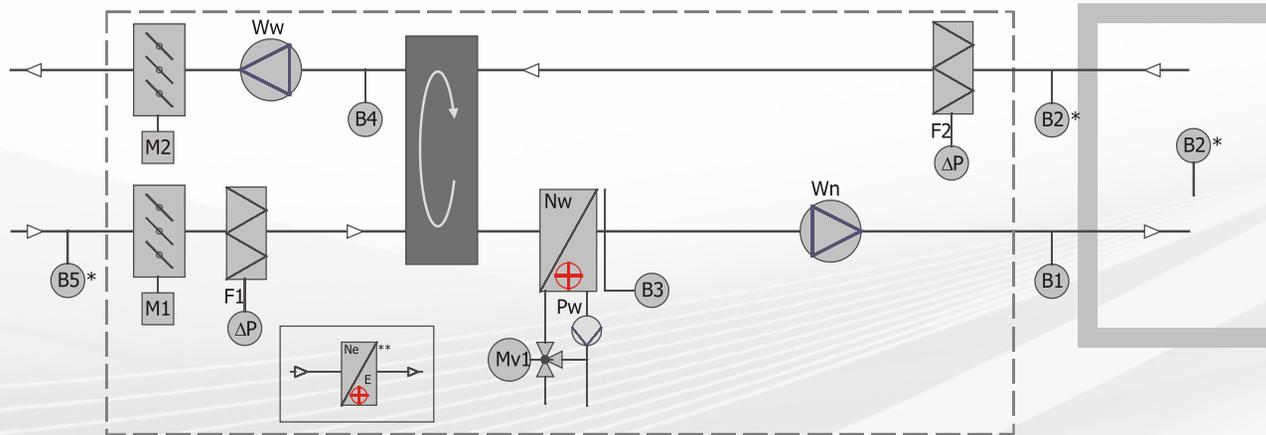
* installed optionally depending on the unit system
 ** (optional) electric pre-heater of external air

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- M1 - электропривод воздушной заслонки притока
 - M2 - электропривод воздушной заслонки вытяжки
 - M3 - электропривод заслонки рекуператора
 - MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
 - MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
 - F1 - прессостат фильтра на притоке, F2 - прессостат фильтра на вытяжке
 - B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
 - B2*- комнатный датчик температуры
 - B2* - каналный датчик температуры вытяжного воздуха
 - B3- термостат против замерзания, B4 - датчик рекуператора
 - B5* - наружный датчик температуры
 - Pw - водяной насос, Nw - водяной воздушнонагреватель
 - CHw - водяной воздухоохладитель, CHF - фреоновый воздухоохладитель
- * опционально, в зависимости от конфигурации установки
 ** предварительный электронагреватель (опционально)

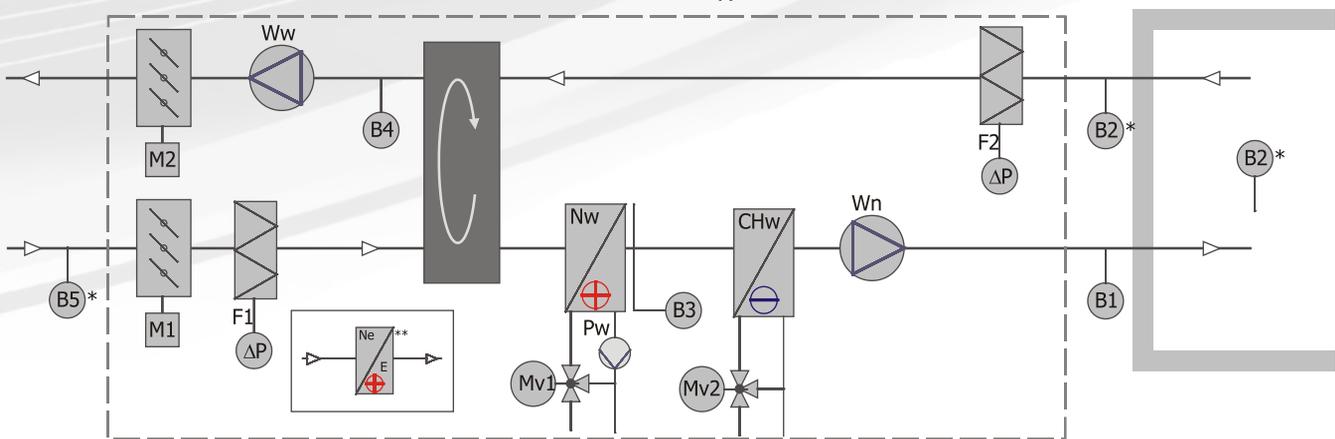
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with rotary heat exchanger and water heating coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с роторным рекуператором и водяным нагревателем



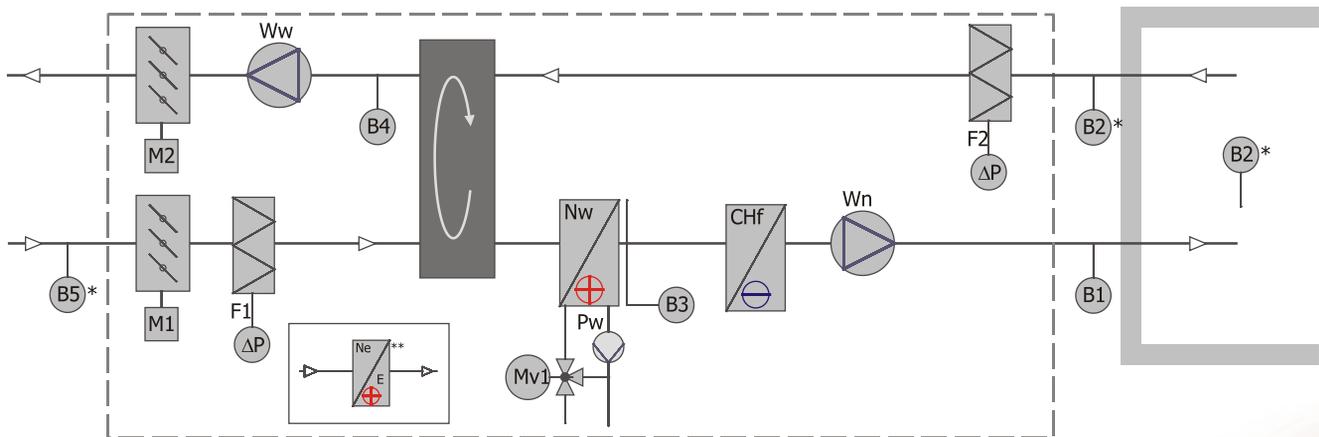
Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with rotary heat exchanger and water heating coil and cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с роторным рекуператором, водяным нагревателем и фреоновым охладителем



Automatic equipment system for air supply and exhaust AHU with rotary heat exchanger and water heating coil and freon cooling coil

Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с роторным рекуператором, водяным нагревателем и фреоновым охладителем



DESIGNATIONS:

- M1- supply air damper actuator, M2- exhaust air damper actuator
- MV1- 3-way heating coil valve with actuator
- MV2- 3-way cooling coil valve with actuator
- F1- supply filter pressure switch, F2- exhaust filter pressure switch
- B1- duct supply temperature sensor, B2*- room temperature sensor
- B2*- duct exhaust temperature sensor, B3- anti-freeze thermostat,
- B4- duct heat exchanger temperature sensor
- B5*- external temperature sensor
- Pw- water pump, Nw - water heating coil, CHw- water cooling coil
- CHf - freon cooling coil

* installed optionally depending on the unit system
 ** (optional) electric pre-heater of external air

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- M1 - электропривод воздушной заслонки притока
- M2 - электропривод воздушной заслонки вытяжки
- M3 - электропривод заслонки рекуператора
- MV1 - трехходовой вентиль нагревателя с электроприводом
- MV2 - трехходовой вентиль охладителя с электроприводом
- F1 - прессостат фильтра на притоке, F2 - прессостат фильтра на вытяжке
- B1 - каналный датчик температуры приточного воздуха
- B2*- комнатный датчик температуры
- B2* - каналный датчик температуры вытяжного воздуха
- B3- термостат против замерзания, B4 - датчик рекуператора
- B5* - наружный датчик температуры
- Pw - водяной насос, Nw - водяной воздушнонагреватель
- CHw - водяной воздухоохладитель, CHf - фреоновый воздухоохладитель
- * опционально, в зависимости от конфигурации установки
- ** предварительный электронагреватель (опционально)