

Автоматизация управления в системах отопления

Лекция 7

Функции автоматики в ТП

- 1. Преобразование параметров теплоносителя;**
- 2. Поддержание заданной температуры ГВС;**
- 3. Регулирование подачи теплоты (теплового потока) в системы отопления в зависимости от параметров наружного воздуха для поддержания заданной температуры воздуха в помещениях;**
- 4. Ограничение максимального расхода воды из тепловой сети на тепловой пункт путем прикрытия клапана регулятора расхода теплоты на отопление закрытых систем теплоснабжения;**
- 5. Поддержание требуемого перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей на вводе в ЦТП или ИТП при превышении фактического перепада давлений над требуемым более чем на 200 кПа;**

Функции автоматики в ТП - 2

5. - **Поддержание минимального заданного давления в обратном трубопроводе системы отопления при возможном его снижении;**
6. - **поддержание требуемого перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводах систем отопления в закрытых системах теплоснабжения**
7. - **защита систем потребления теплоты от повышения давления или температуры воды в трубопроводах этих систем при возможности превышения допустимых параметров;**
8. - **поддержание заданного давления воды в системе горячего водоснабжения;**

Схемы управления

- Можно выделить три уровня (схемы реализации) управления:
- Регуляторы прямого действия, релейные схемы управления, аналоговые схемы управления, и схемы управления с использованием микропроцессорных контроллеров

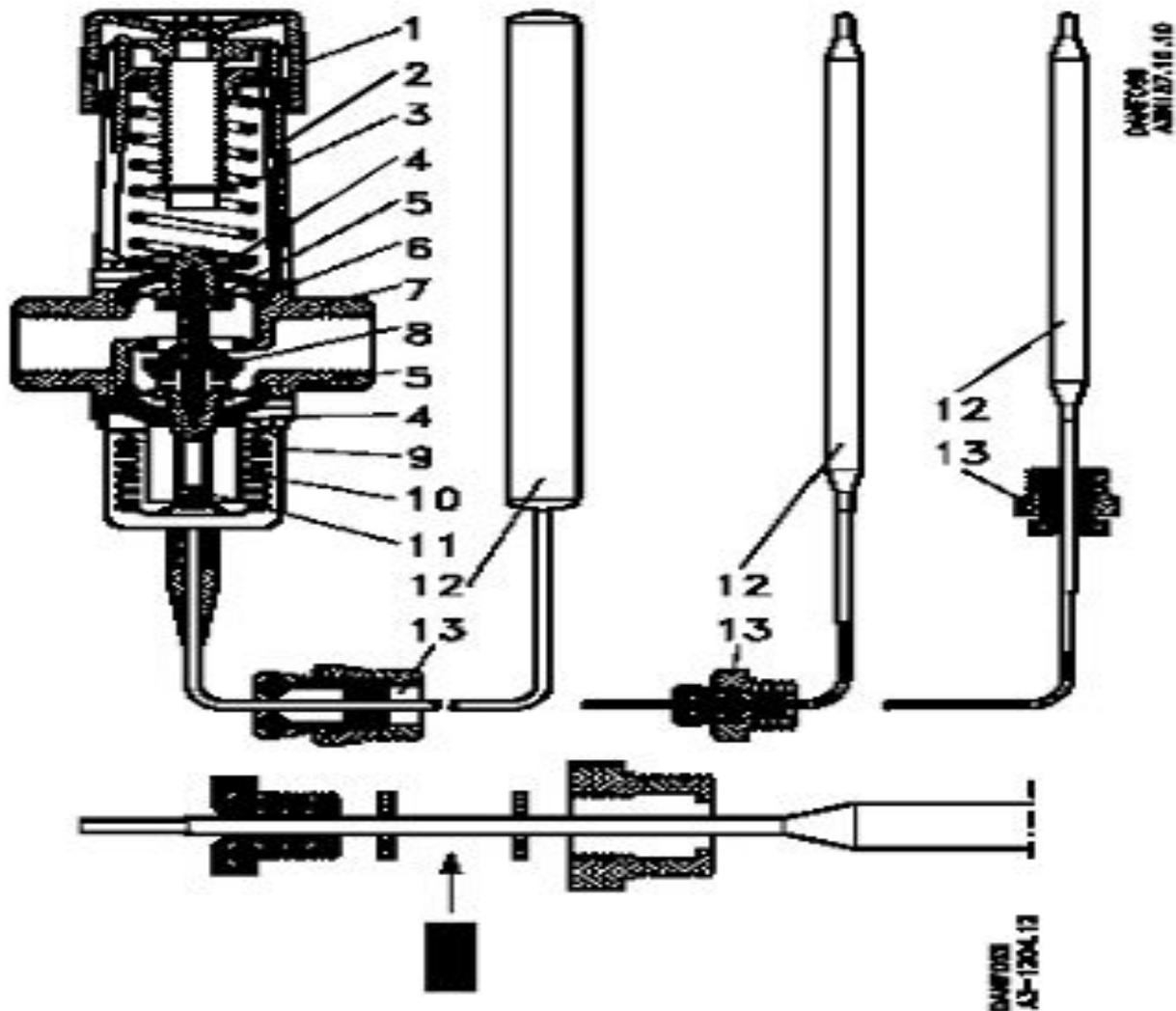
Регуляторы прямого действия

- *Регуляторы, у которых в качестве источника энергии для приведения в действие регулирующего органа служит сама регулируемая среда*

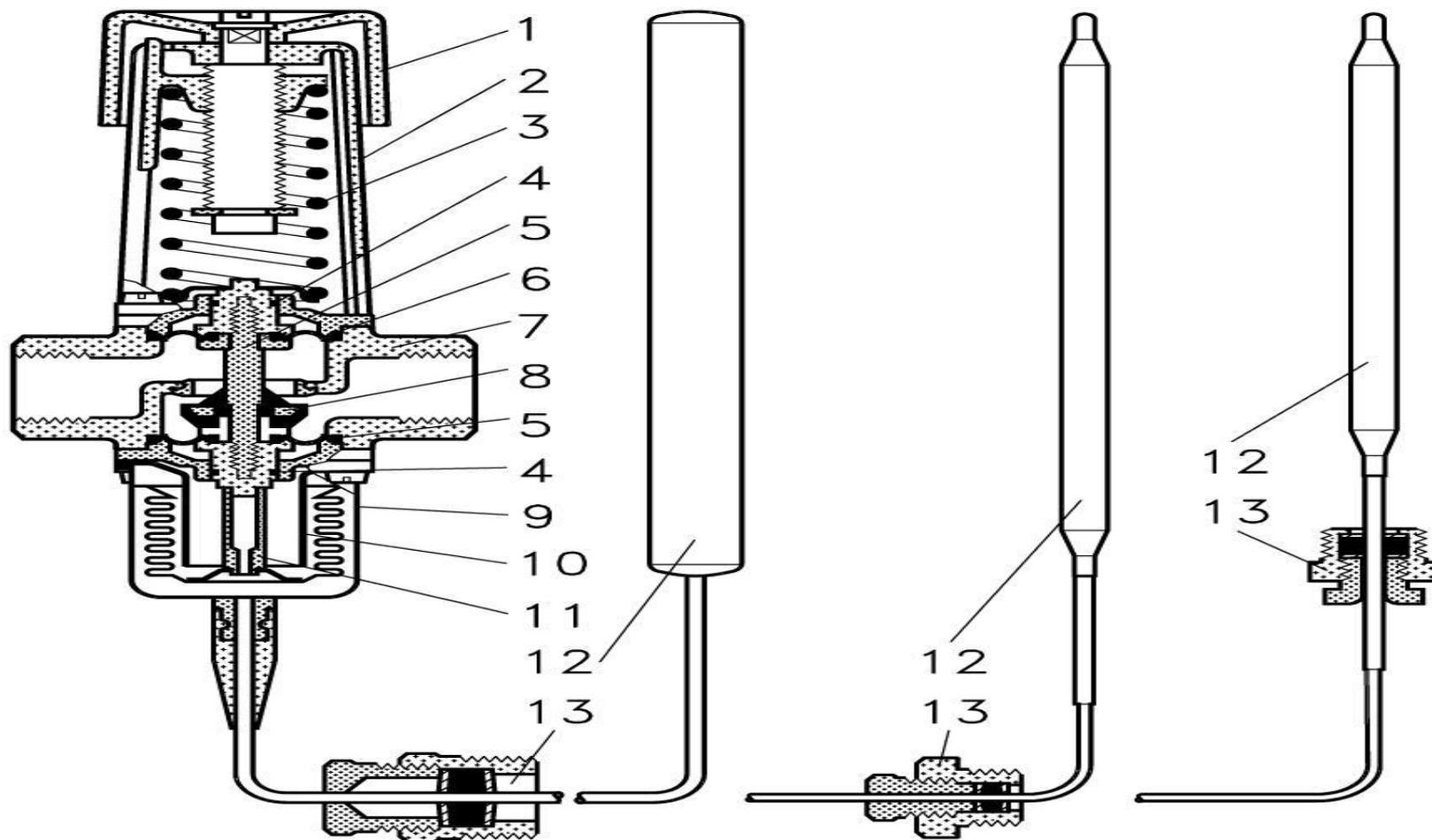
Температура ГВС

- Регулирование температуры воды в системе горячего водоснабжения (ГВС) выполняет регулятор температуры прямого действия с коррекцией по расходу горячей воды. Эта схема регулирования предпочтительна при резком периодическом изменении расхода нагреваемой воды. Примененный в схеме регулятор обеспечивает быстрый нагрев воды при открытии даже одного водоразборного крана и мгновенно закрывает подачу греющего теплоносителя в водоподогреватель при прекращении водоразбора в системе ГВС.

Регуляторы прямого действия



Регулятор температуры AVTB



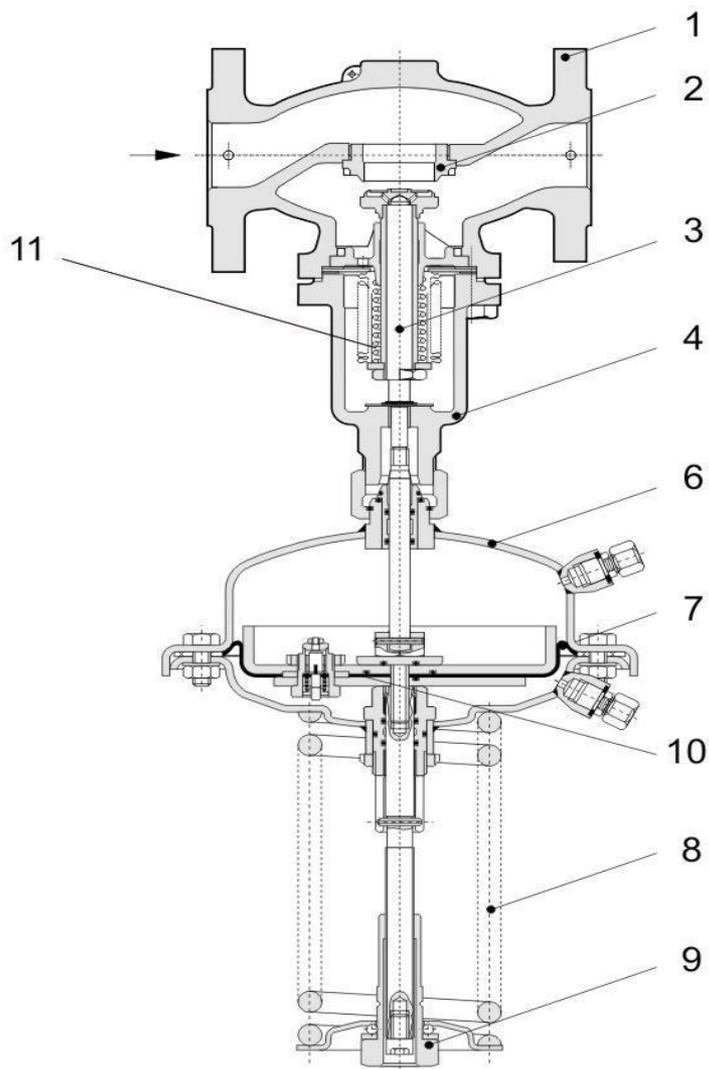
DANFOSS
A3N157.10.10

Обозначения

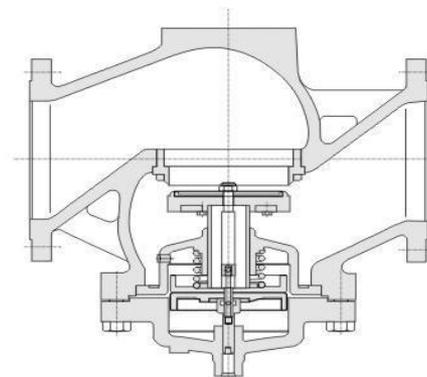
- 1 - регулирующая рукоятка; 2 - сильфонный кожух; 3 - регулирующая пружина; 4 - кольцевое уплотнение; 5 - диафрагма; 6 - шток; 7 - корпус клапана; 8 - конус клапана; 9 - сильфонный узел; 10 - сильфонный стопор; 11 - шток сильфонного узла; 12 - датчик; 13 - сальник капиллярной трубки



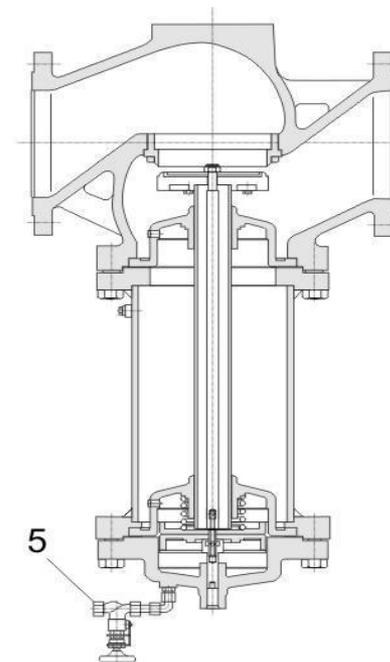
Регулятор перепада давления



AFP / VFG 2 D_y 15 - 125



VFG 2 D_y 150 - 250



*VFG 2 D_y 150 - 250
с удлиненным
штоком 200⁰C*

Регулятор перепада давления

- Если система находится в нерабочем состоянии, то клапан полностью закрыт. Давление в трубопроводе перед регулирующим клапаном передается в полость над регулирующей диафрагмой через импульсную трубку. На другую сторону диафрагмы действует атмосферное давление.
- При возрастании регулируемого давления свыше установленного значения клапан начинает открываться до тех пор, пока не установится равновесие между усилиями со стороны диафрагмы и пружины. Давление может быть отрегулировано изменением настройки

Обозначения. Регулятор перепада давления

- 1 – корпус клапана; 2 – седло клапана; 3 – шток клапана; 4 – крышка клапана; 5 – заливочный клапан;
- 6 - кожух регулирующего элемента; 7 – регулирующая диафрагма; 8 – настроечная пружина;
- 9 – гайка настройки перепада давления; 10 – клапан сброса избыточного давления (предохранительный клапан) для 250 см² и 360 см²; 11 – сильфон разгрузки давления.

- **Основными задачами регулирования являются поддержание:**

-температуры воздуха в отапливаемых помещениях на заданном уровне при изменении температуры наружного воздуха в течение отопительного периода;

-- Кроме того, ставятся цели энергосбережения, обеспечения безопасности, надежности и живучести

- Различают центральное, местное и индивидуальное регулирование.

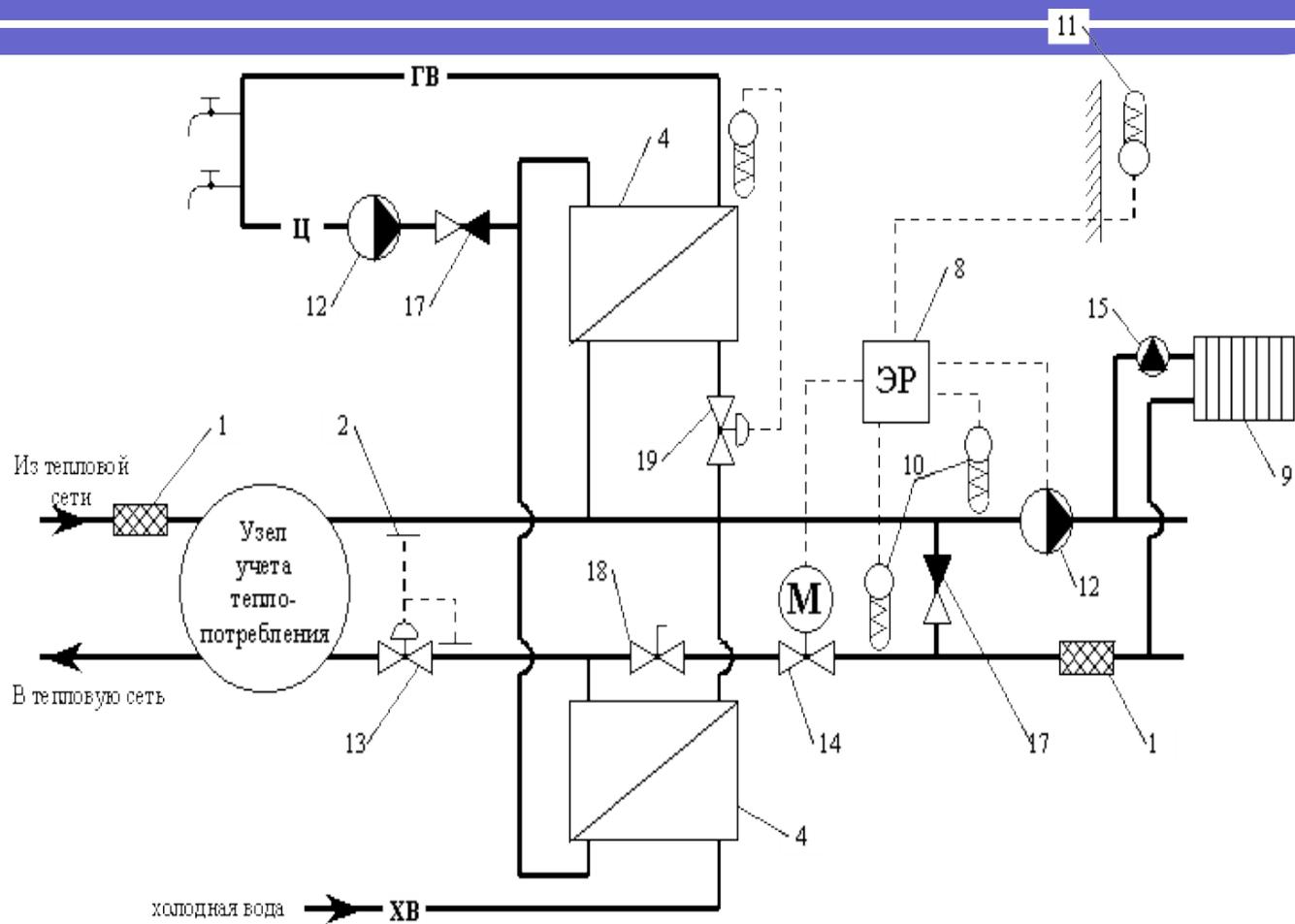
Обозначения к рис. 2

- 1 - сетчатый фильтр; 2 - датчик давления воды в трубопроводе;**
- 3 - расширительный сосуд; 4 - водоподогреватель системы ГВС;**
- 5 - водоподогреватель системы теплоснабжения;**
- 6 - диафрагменный элемент; 7 - перепускной клапан;**
- 8 - электронный регулятор; 9 - отопительный прибор;**
- 10 - датчик температуры воды в трубопроводе;**
- 11 - датчик температуры наружного воздуха; 12 - насос;**
- 13 - регулятор перепада давления;**
- 14 - регулирующий клапан с электроприводом;**
- 15 - радиаторный терморегулятор;**
- 16 - регулятор температуры с коррекцией по расходу.**

Регулирование расхода тепла

- В схеме погодную компенсацию расхода и температуры теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха осуществляет одноканальный электронный регулятор (8), используя информацию датчиков температуры (10, 11) и управляя регулирующим клапаном (14), установленном в контуре греющего теплоносителя, и насосом (12) в контуре нагреваемой (водопроводной) воды системы отопления. Процесс регулирования может также корректироваться по дополнительно устанавливаемому в помещении датчику температуры внутреннего воздуха, учитывая инерционность здания и системы отопления.

Зависимая схема



Обозначения к рис. 2

1 - сетчатый фильтр; 2 - датчик давления воды в трубопроводе;
4 - водоподогреватель системы ГВС; 8 - электронный регулятор;
9 - отопительный прибор; 10 - датчик температуры воды в трубопроводе;
11 - датчик температуры наружного воздуха; 12 - насос;
13 - регулятор перепада давления;
14 - регулирующий клапан с электроприводом;
15 - радиаторный терморегулятор; 17 - обратный клапан;
18 - ручной балансировочный клапан; 19 - регулятор температуры прямого действия

Функции и работа контроллеров

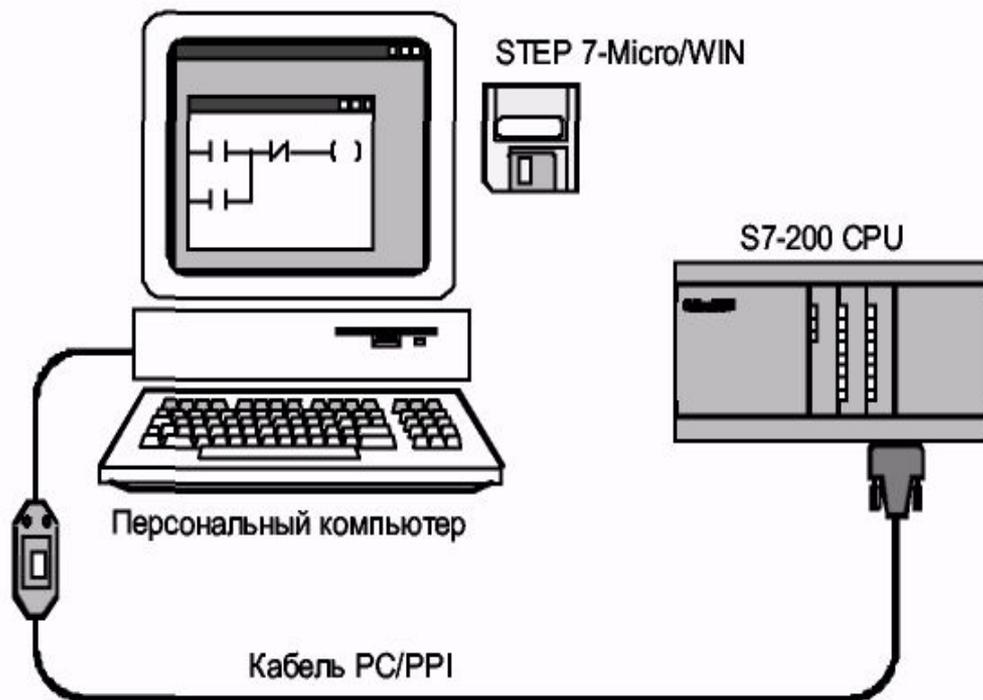
Функции контроллеров

- Микропроцессорные регуляторы – контроллеры предназначены для регулирования различных технологических параметров, например, температуры, давления, разрежения, уровня жидкости, расхода и т.п

Универсальные контроллеры

- Универсальные контроллеры для решения задач управления системами теплоснабжения, отопления и вентиляциями, насосными станциями
- Программируемые логические микроконтроллеры (микро-ПЛК)

Компоненты системы автоматизации с микро-ПЛК S7-200



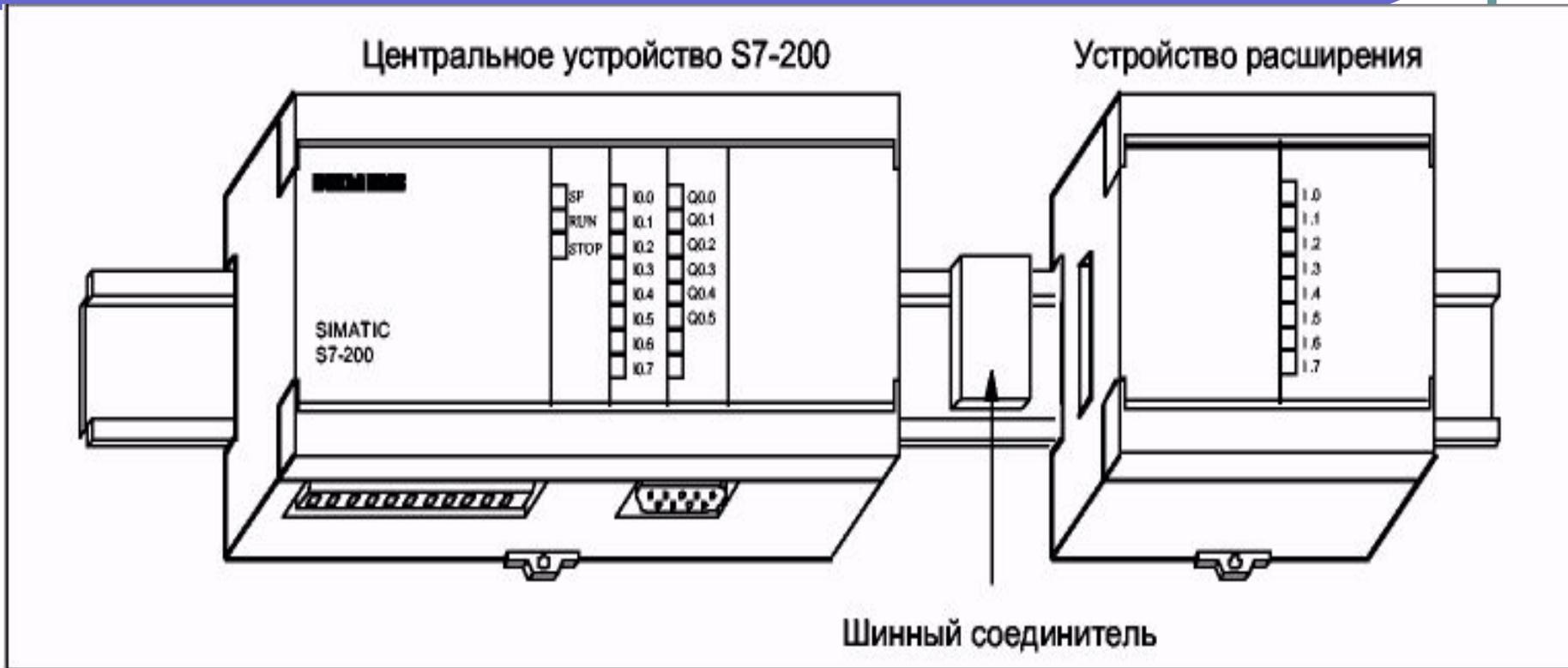
Центральное устройство S7-200 (CPU)

- Центральный модуль S7-200 представляет собой компактное устройство и состоит из центрального процессора (CPU), источника питания и цифровых входов и выходов.
- CPU обрабатывает программу и запоминает данные для задачи автоматизации или процесса.
- Источник питания снабжает током центральное устройство и все подключенные модули расширения.
- Входы и выходы служат для управления автоматизированной системой: входы контролируют сигналы полевых приборов (например, переключателей или датчиков), а выходы управляют насосами, двигателями или другими устройствами в Вашем процессе.
- Через коммуникационный порт можно подключить к CPU устройство программирования или другие устройства. Некоторые CPU S7-200 имеют два коммуникационных порта.
- Индикаторы состояния предоставляют визуальную информацию о режиме работы CPU (RUN или STOP), текущем состоянии сигналов встроенных входов и выходов и возможных системных ошибках.

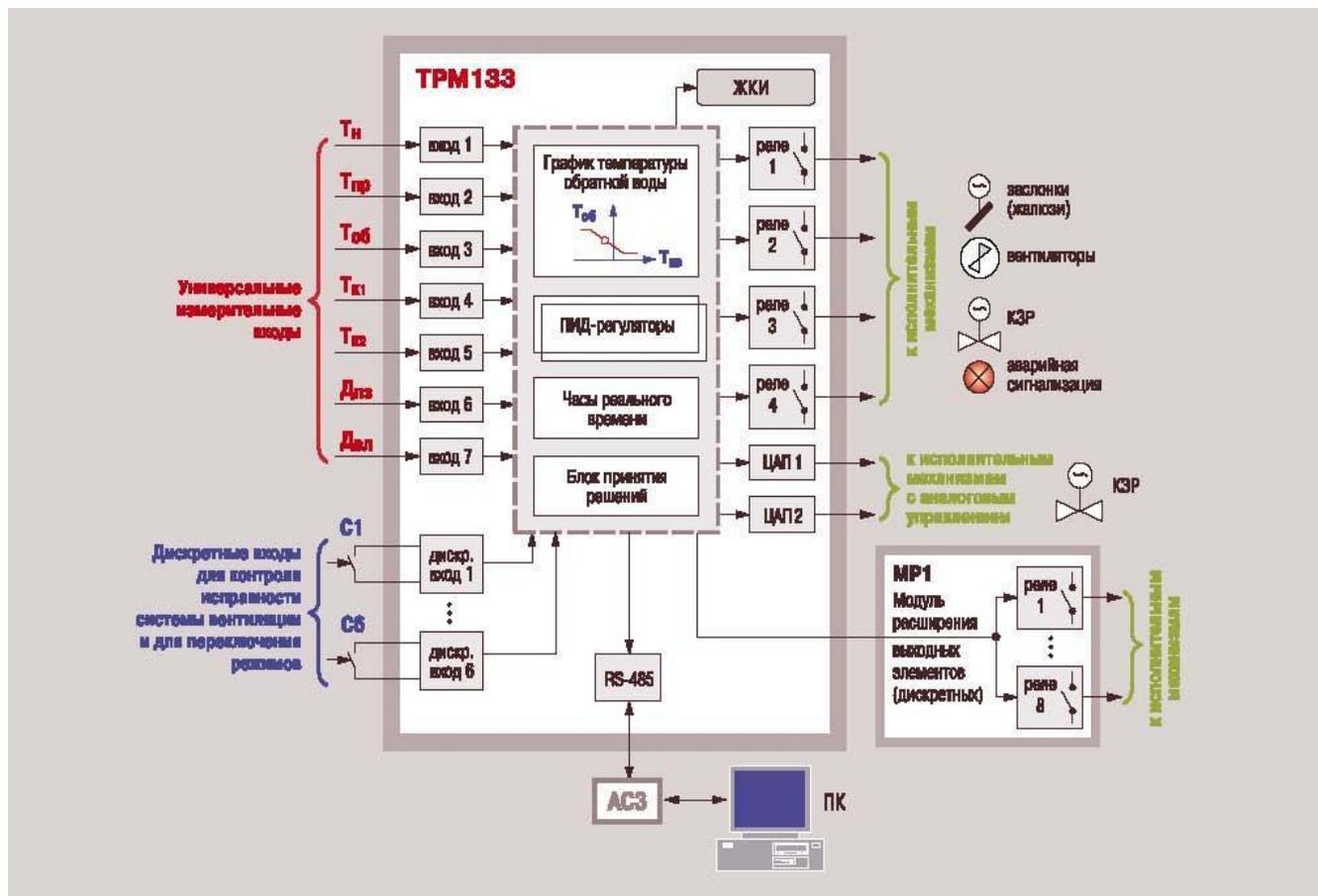
Модули расширения

- Центральное устройство CPU S7-200 предоставляет в распоряжение определенное количество встроенных входов и выходов. Добавление модуля расширения предоставляет дополнительные входы и выходы

Центральное устройство с модулем расширения

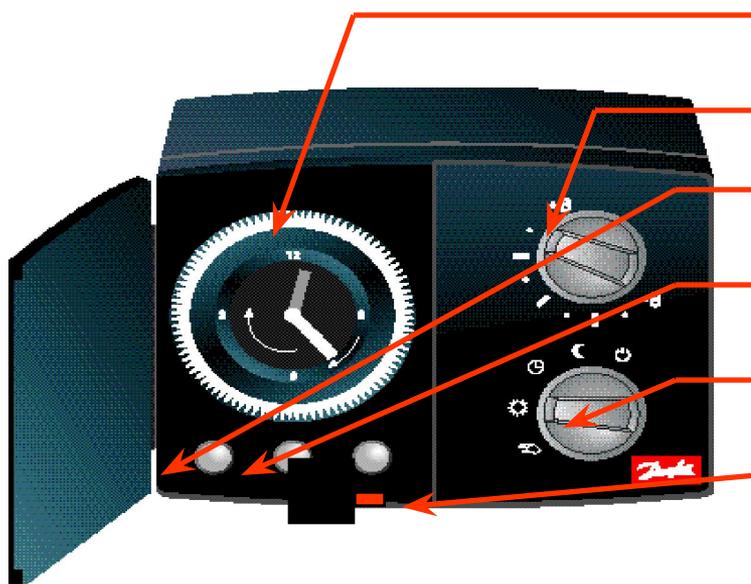


контроллер ТРМ 133



ECL Comfort 100 M

Вид спереди



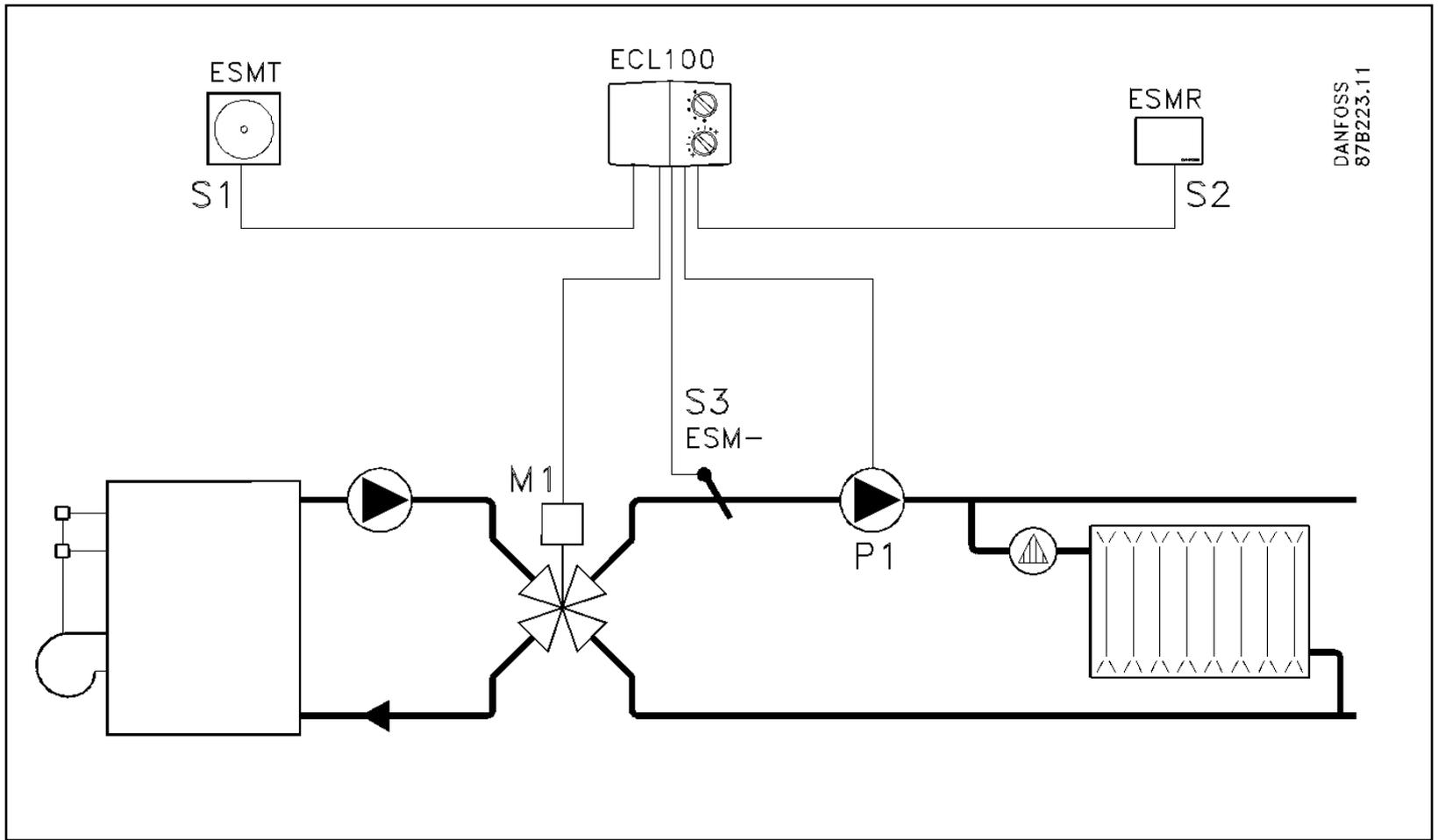
- Аналоговые часы
- Установка температуры
- Ночная установка
- Кривая отопительного графика
- Выбор режима
- Индикатор

ECL Comfort 100 M

Общие функции

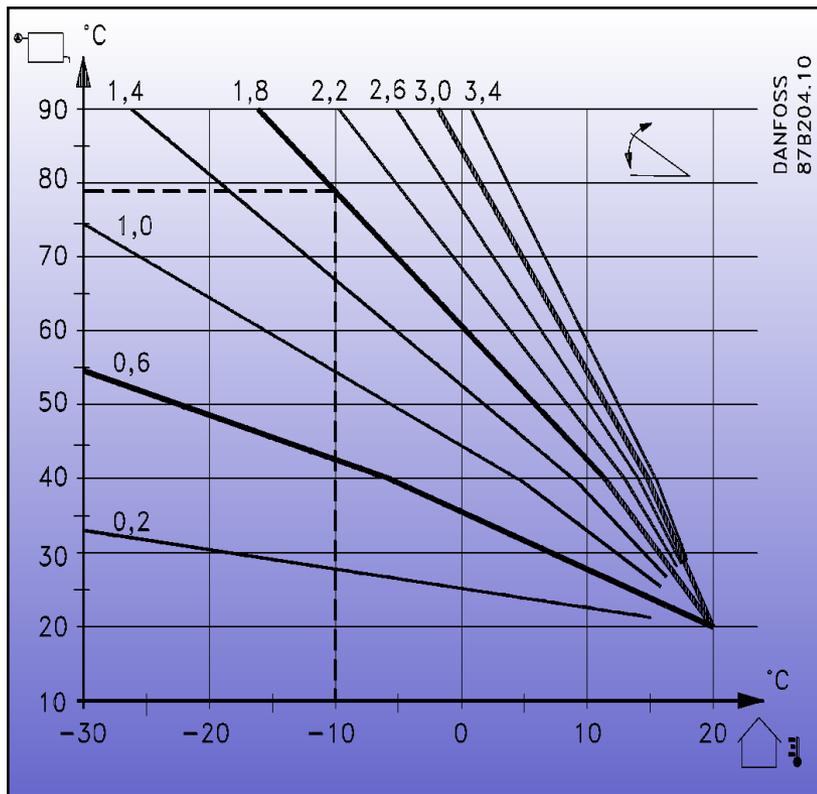
- Погодная компенсация
- Минимальное ограничение прямой (10 or 35°C)
- Максимальное ограничение прямой (45 or 90°C)
- Влияние комнатной температуры
 - Ограничение комнатной т-ры сверху
 - Косвенный контроль комнатной т-ры
- Понижение температуры (Авто или фиксированное)
- Отключение отопления (при 18 град. или откл.)
- Управление насосом
- Управление моторным или термо двигателем
- Время прогона клапана (20 или 120 сек.)
- Адресация ведомого (0, 1, 2, 3)
- Аналоговые часы (опция)

ECI 100 M – Пример системы



ECL Comfort 100 M

Погодная компенсация



Наклон кривой устанавливает соотношение между температурой прямого теплоносителя и наружной. Наклон (Н) регулируется в пределах- 0,2 to 2,2.

Начало фиксировано в точке 20 но может смещаться на +_8 град. (P)

Математическое описание:

$$T_{ref} = H \times (20 - T_{out} + P) + 24,6$$

ECL Comfort 200 и 300 ECL 200 и 300



ECL Comfort 200

Основные характеристики

ECL Comfort 200 – Контроллер для одного контура

подключение до 4 датчиков Pt1000

Программируется при помощи кнопок и дисплея

2 релейных выхода

2 тиристорных выхода для управления клапаном

Интерфейсные модули RS232 и LON

Контроллер имеет дисплей и кнопки для просмотра и установок информационного и сервисного меню.



ECL Comfort 200

Назначение

Управление одним контуром и поддержка одной из хранящихся в контроллере карт:

- P16 - ГВС
- P17 - ГВС с накопительным баком
- P20 - Погодная компенсация с управлением одной горелкой
- P30 - погодная компенсация с независимым и зависимым (со смешением) включением



ECL-Karta для ECL Comfort 200



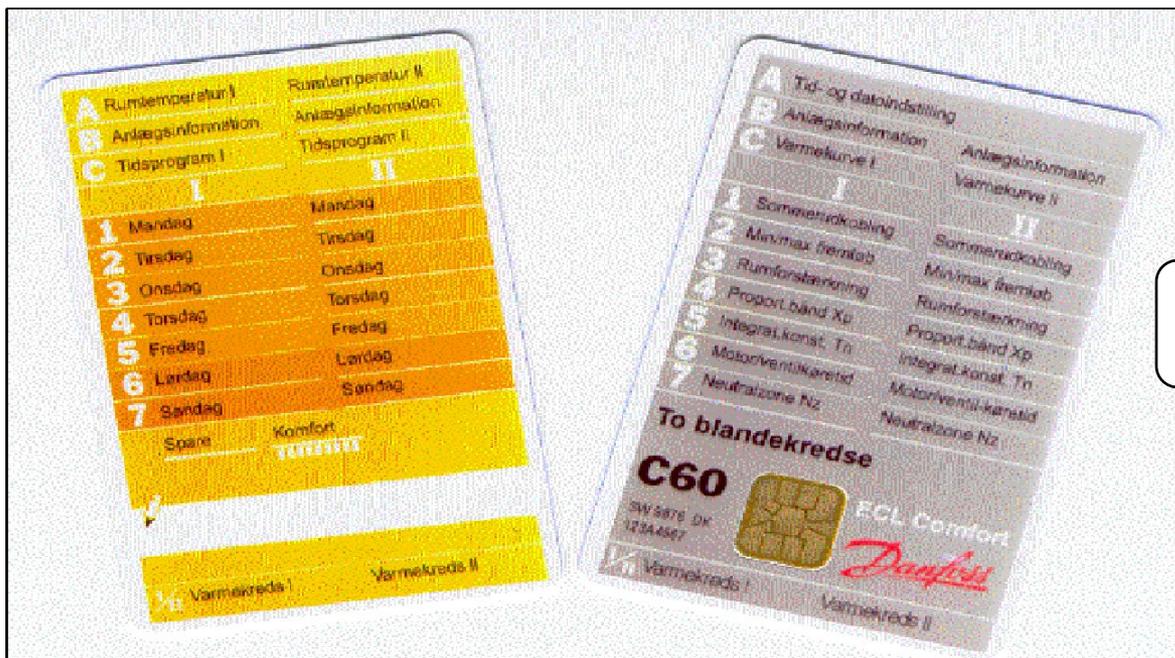
ECL Comfort 300

Основные характеристики

- Контроль двух независимых контуров
- Программируется с помощью smart карты, хранящей выбранное приложение типа C
- Напряжение питания (230 В или 24 В)
- Подключение до 6 датчиков температуры
- 3 релейных выхода (насосы, горелки, вентиляторы)
- 4 тиристорных выхода (привода 2-х регулирующих клапанов)
- Дополнительный сетевой модуль LON, ECA 82
- Дополнительный релейный модуль (два реле), ECA 80
- Дополнительный модуль импульсных входов (для теплосчетчиков/расходомеров), ECA 88
- Дополнительный модуль ввода данных с теплосчетчика о расходе/энергии по шине M-bus
- Дополнительный модуль архивирования и связи, ECA 87
- Встроенный интерфейс RS 232



ECL-Карта для ECL Comfort 300



Чип хранения приложения и настроек

Тип карты определяет функцию контроллера



Применения (*smart карты*)

- C14 – двухконтурное (отопление/охлаждение) регулирование вентустановок**
- C25 – контроллер бойлера с постоянной т-рой ГВС и погодозависимым управлением отоплением**
- C35 – Погодозависимое управление систем с фиксированным ограничением т-ры обратной. Вторичный контур ГВС с баком и нагревателем и позиционным управлением**
- C37/C47 – Погодозависимое контроль систем с плавающим ограничением т-ры обратной воды. Вторичный контур ГВС с баком и нагревателем и позиционным управлением**
- C55 - Контроллер бойлера с постоянной т-рой ГВС и погодозависимым контролем контуров отопления со смешением и без смешения**
- C60(C62) – Погодозависимый контроль двух контуров управления с общим (раздельными) датчиком(ами) обратной т-ры**
- C66 – Контроллер погодозависимого контура отопления и контура ГВС с постоянной т-рой**
- C67 – Погодозависимое управление двумя независимыми контурами управления и контроль постоянной температуры ГВС с баком и нагревателем**
- C75 – Контроллер 4-х ступенчатого бойлера контура ГВС и двух погодозависимых контуров отопления (один со смешением, второй без)**

ECL Comfort 200 и 300

Дополнительный модуль M-bus, ECA 84

- Ввод в ECL300 (ведущий) по сети M-bus от двух теплосчетчиков/расходомеров (ведомых) данных о величине расхода/теплопотребления + один аппаратный импульсный вход
- Установка на плату ECL в габаритах контроллера
- Ограничение расхода/тепловой энергии контура отопления по температурному графику
- Ограничение расхода/тепловой энергии контура ГВС на постоянном уровне
- Большой набор параметров настройки функции ограничения в сервисном меню
- Связь с приборами,
- поддерживающими M-bus

