

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ. Комплексный подход Данфосс

Принципиальные решения для модернизации систем теплоснабжения ЖКХ



[www.heating.danfoss.ru](http://www.heating.danfoss.ru)

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

*Danfoss*

## Данфосс в мире



Штаб-квартира г. Нордборг (Дания)



MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

*Danfoss*

# ООО Данфосс, Московская область



[www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru)

# Группа «Данфосс»



## Международный Данфосс

- 75 производственных комплексов в 25 странах мира
- 115 подразделений продаж
- 29 000 сотрудников
- Товарооборот – ок. 3,5 млрд. евро

## Инфраструктура в России

- Производство терморегуляторов
- Производство шаровых кранов
- Склад в МО
- Склад в Новосибирске

## Общие данные по России

- Кол-во сотрудников - 800 чел.
- Товарооборот - 200 млн. евро
- Инвестиции - 50 млн. евро

## Наши контакты в г. Екатеринбурге

### ООО «Данфосс»

Филиал

Россия, 620141 Екатеринбург,

пер. Мельковский, 5, оф. 302

тел. +7 (343)379-44-53

факс. +7 (343) 379-48-09

e-mail: 4109@danfoss.ru





# Производство стальных шп: *Danfoss*

Доля локализации в себестоимости (материал



# Производство терморегуляторов



Доля локализации в себестоимости  
(материалы + трудозатраты) - 34%



# Производство балансиров 1a

Сборка балансировочных клапанов на производственных

Локализация производства - в процессе.

*Danfoss*  
Склад





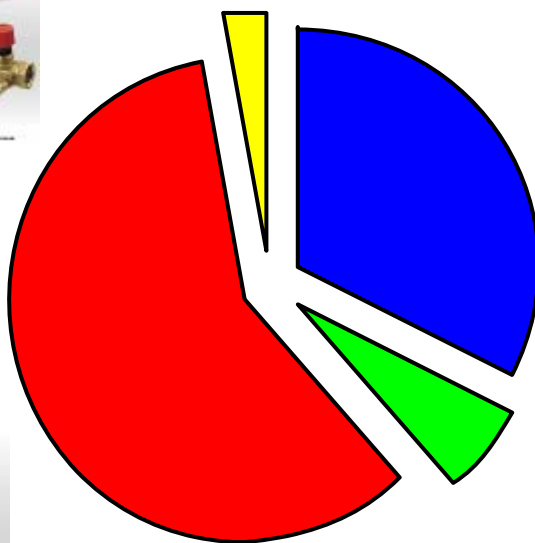
# Направления деятельности «Данфосс» в России и их доля в общем объеме продаж



## Тепловая автоматика



## Гидравлика Sauer Danfoss



## Холодильная техника



## Приводная техника



**ФЗ РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ  
Об энергосбережении и о повышении энергетической  
эффективности и о внесении изменений в отдельные  
законодательные акты российской федерации**

- 1. Запрет на оборот энергорасточительных товаров**
- 2. Введение классов энергоэффективности товаров**
- 3. Требования по установке приборов учета используемых энергоресурсов**
- 3. Требования к зданиям, строениям, сооружениям**
- 4. Меры по повышению энергоэффективности в жилом фонде**
- 5. Развитие института энергетических обследований и энергетических сервисов**
- 6. Мероприятия повышения энергоэффективности государственного сектора**
- 7. Региональные и муниципальные программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности**
- 8. Мероприятия повышения энергетической эффективности в сфере тарифного регулирования**
- 9. Меры, направленные на повышение энергетической эффективности в частном секторе экономики**



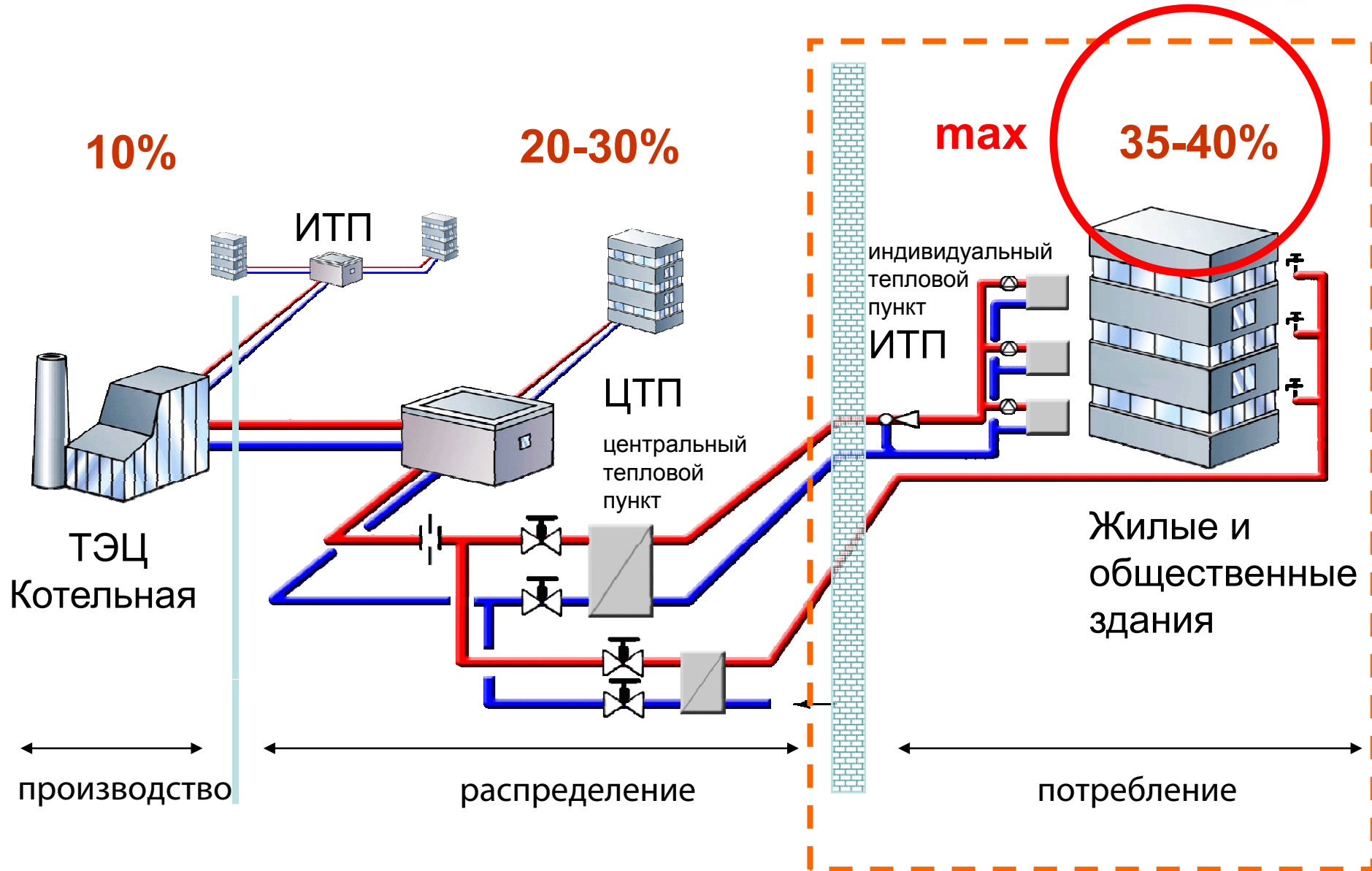
## Недостатки элеватора:

1. Требуемый большой перепад на вводе **15-30 м.в.с**
2. Перепад после элеватора всего **1-2 м.в.с – низкий КПД**
3. Возможно завышение температуры обратного теплоносителя
4. **Вмешательство в работу элеватора (демонтаж сопла, перекрытие перемычки) приводит к общей разбалансировке тепловой сети**
5. **Перетопы в переходный период**  
Подбор элеватора производится на **один расчетный режим**
6. **Нет возможности регулирования температуры**

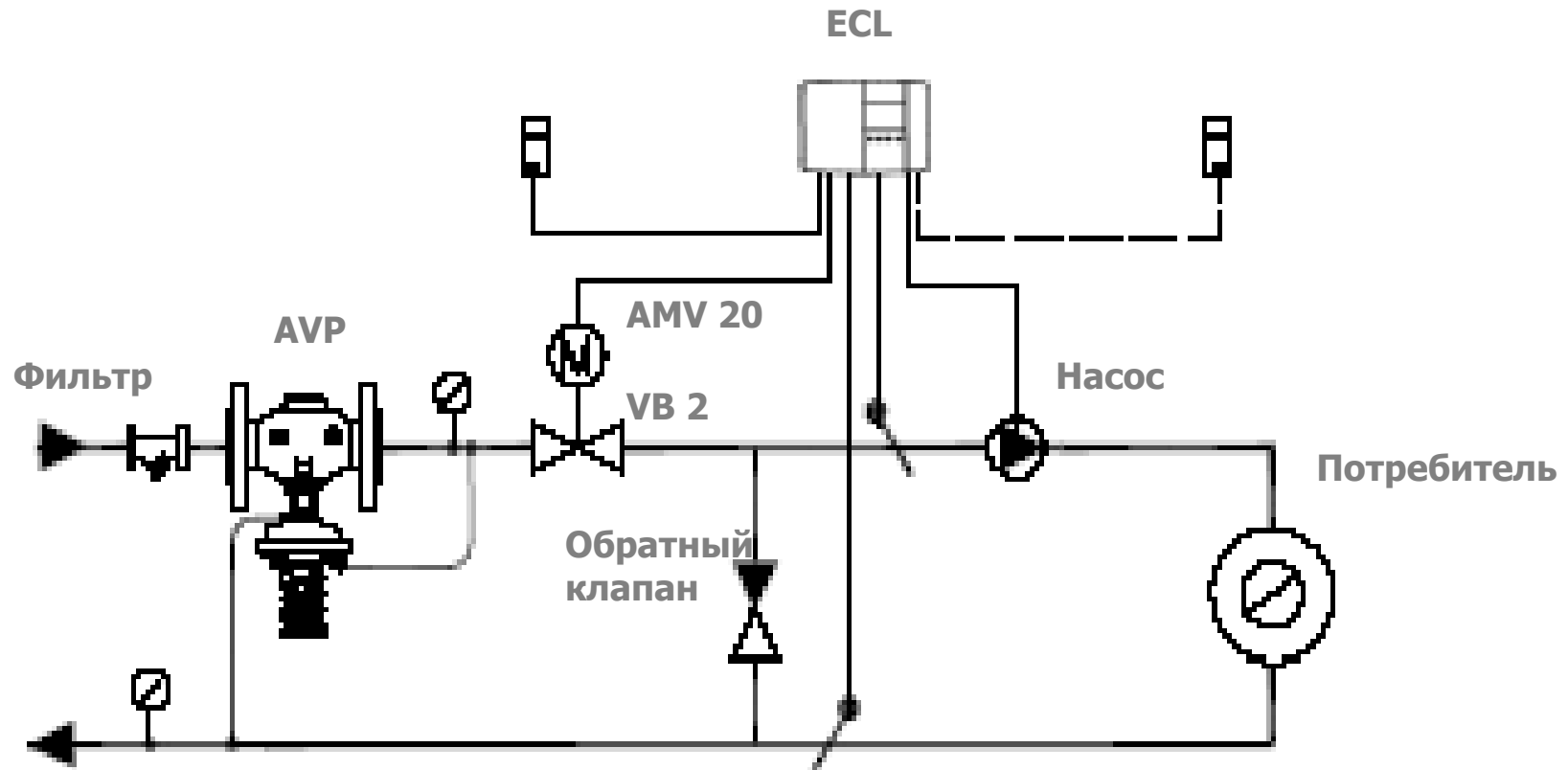


# Потенциал энергосбережения.

*Danfoss*



# Принципиальная тепловая схема установки регулятора перепада давления



# Необходимость установки регулятора перепада давления.



## Решаемые задачи:

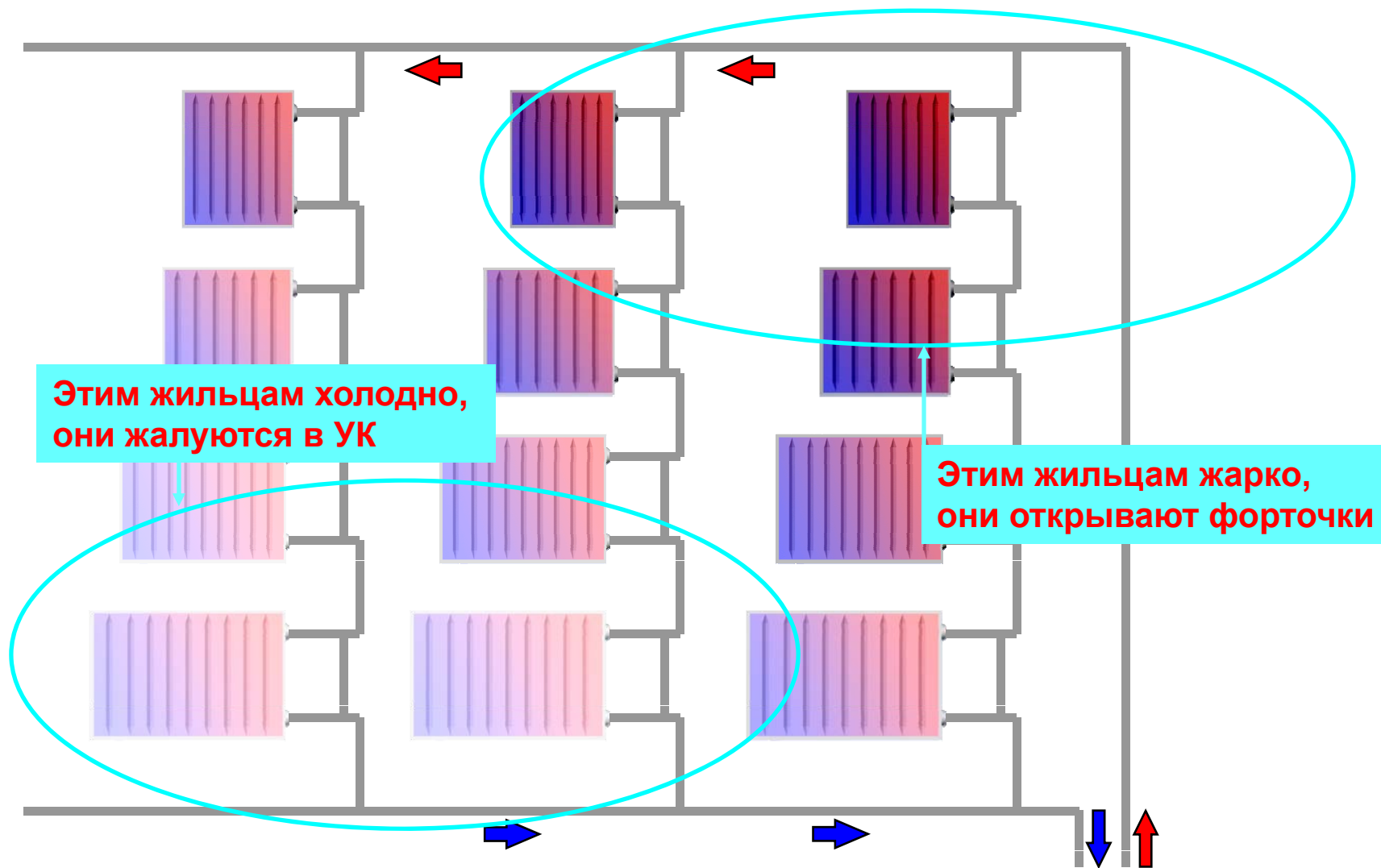
- *защита теплосети от гидравлического разрегулирования;*
- *компенсация у абонента колебаний давления теплоносителя в теплосети;*
- *ограничение, совместно с регулятором температуры, максимального расхода теплоносителя.*





# Существующая система отопления

*Danfoss*

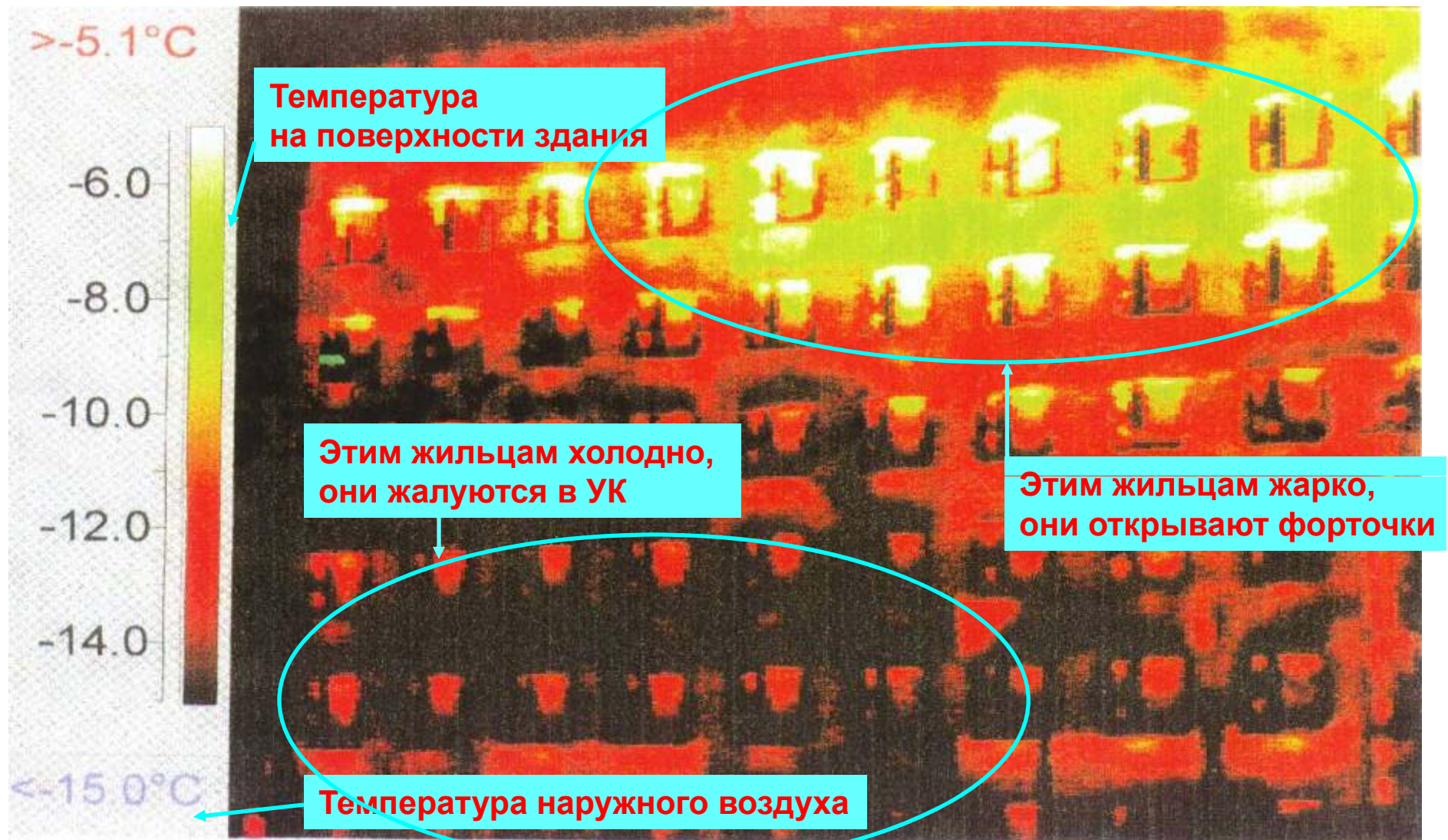


Этим жильцам холодно,  
они жалуются в УК

Этим жильцам жарко,  
они открывают форточки

Теплоноситель уходит в ближайшие к главному стояку отопительные приборы

# Термограмма типового жилого здания, не оборудованного автоматикой Данфосс (реальное здание)



# Основная стратегия Данфосс



Комплексный подход на всех  
этапах теплоснабжения для  
максимальной  
энергоэффективности



# 5 шагов к энергоэффективности

## Danfoss

Шаг 5



Установка квартирных приборов учета на каждом внутриквартирном отопительном приборе



Шаг 4



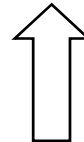
Установка термостатических регуляторов в квартирах на каждом отопительном приборе



Шаг 3



Установка балансировочных клапанов на стояках системы отопления и ограничителей температуры воды в контуре ГВС



Шаг 2



Замена элеваторного узла на компактный блочный автоматизированный тепловой пункт на вводе в жилое здание

Шаг 1



Установка общедомовых счетчиков тепла на отопление и ГВС

**Сочетание регулирования и учета на вводе в здание и в каждой квартире дает максимально возможный экономический эффект**

## 1 шаг

# Общедомовой учет тепла



*Теплосчетчик – это контрольный инструмент, позволяющий превратить сэкономленную энергию в деньги!*

**Теплосчетчик Логика 9943-У4 для открытых и закрытых систем теплоснабжения**

Оснащение потребителей счетчиками тепловой энергии само по себе **не является энергосберегающим мероприятием, но служит предпосылкой для его внедрения.**



**2 шаг** Замена элеваторного узла на **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЗЕЛ УПРАВЛЕНИЯ** с теплообменником на ГВС

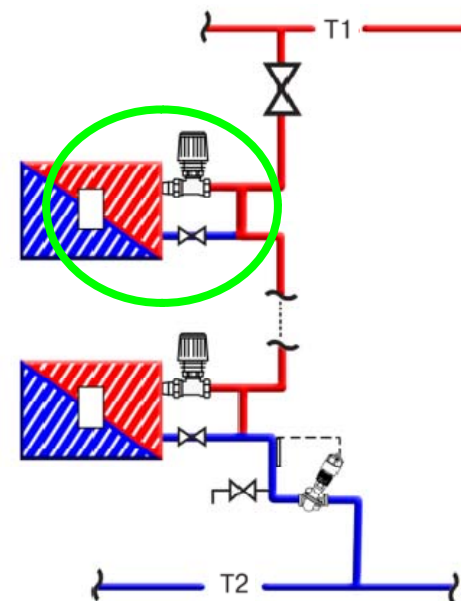




**3 шаг** Ключевые компоненты повышения энергоэффективности. Балансировочные клапаны



**Однотрубные системы отопления**



**4 шаг**

*Danfoss*

## Радиаторные терморегуляторы



- **Обеспечивают экономию теплотребления системы отопления за счет утилизации тепlopоступлений в помещения (от солнечной радиации, работы бытовых приборов, людей, освещения и пр.)**



## **5 шаг**

### **Распределитель тепла INDIV-3**



- **Принцип действия: измерение и суммирование по времени температурного напора между поверхностью радиатора и воздухом в помещении**
- **Устанавливается на любые типы отопительных приборов**
- **Защищен от несанкционированных манипуляций (пломбирование корпуса)**



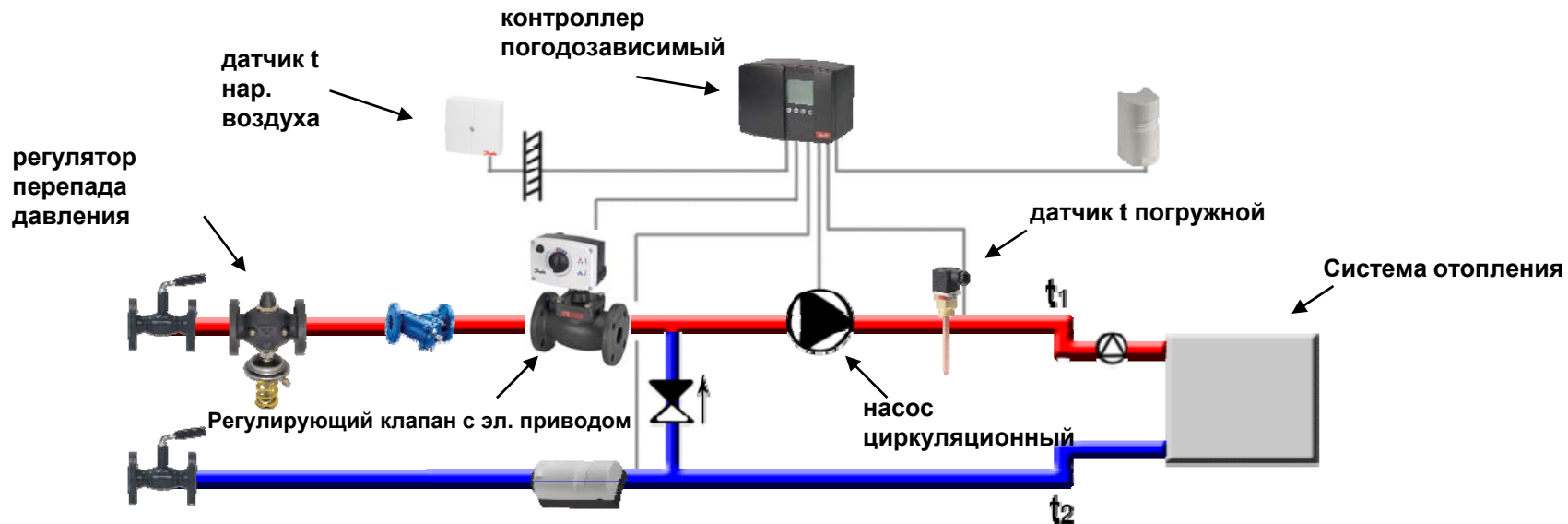


# контроллер

## ECL Comfort 210 и 310



# Принципиальная схема автоматизированного узла управления (АУУ) предлагаемого взамен элеватора



## Основные преимущества:

1. Не требуется большой перепад на вводе (около 2-3 м).
2. Отсутствие «перетопа»
3. Отсутствие завышения температуры обратного теплоносителя
4. Регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха
5. Не требуется постоянная эксплуатация

Исполнение АУУ в виде блочного теплового пункта (БТП) заводского изготовления



## Установкой балансировочных клапанов на стояках системы отопления, возможно решить следующие проблемы:



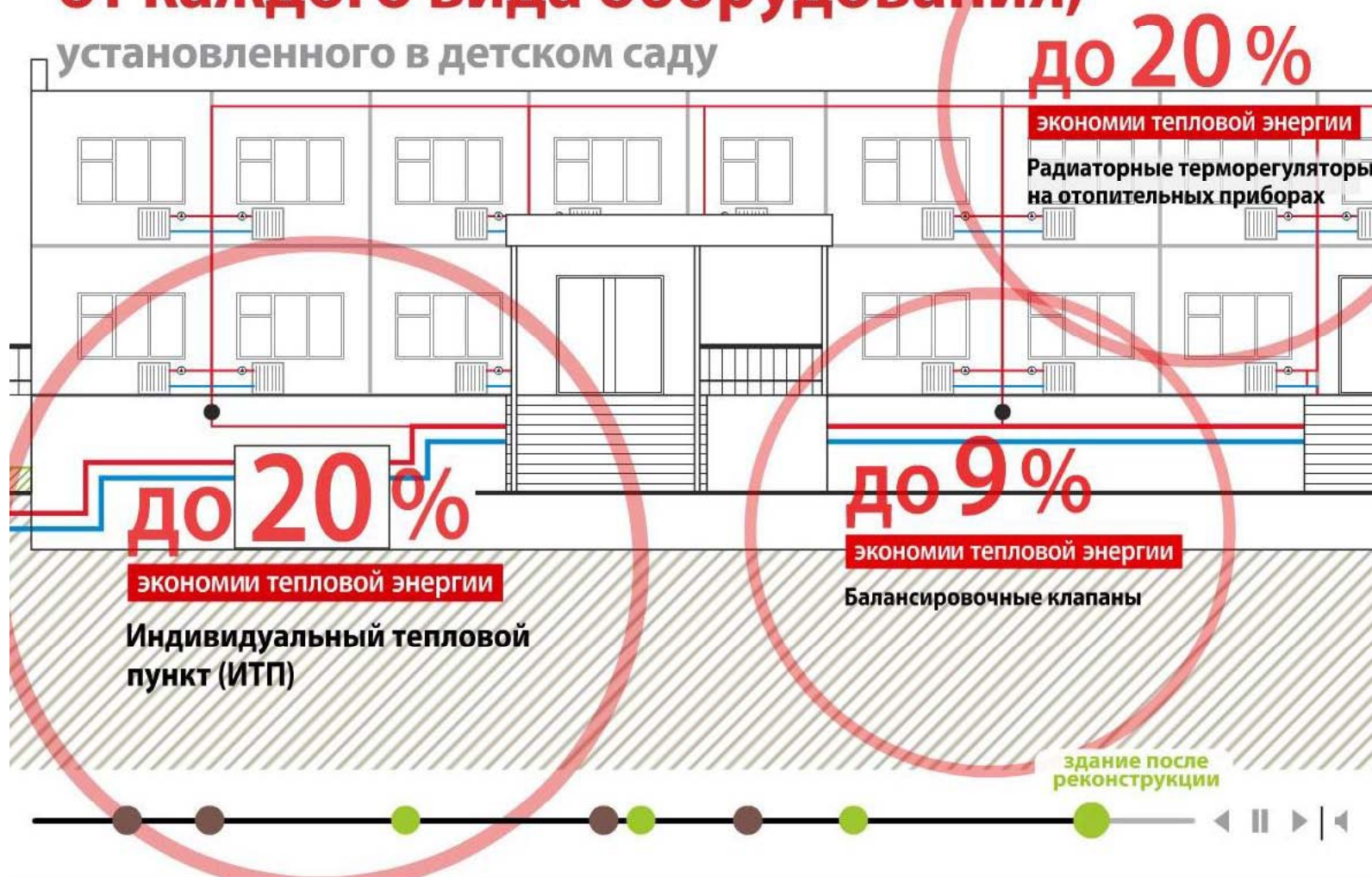
**До 9%**  
экономии тепловой энергии

- Равномерное распределение теплоносителя по стоякам системы отопления всего здания;
- Устранения явления перерасходов в стояках с «перетопами» и перераспределение теплоносителя в стояки с «недогревом»;
- Повышения энергоэффективности теплотребления здания до 9% (в зависимости от начального состояния системы отопления в реконструируемом здании );
- Повышение комфорта для жителей.



# Энергосбережение от каждого вида оборудования,

установленного в детском саду





## Как это сделать:

Установить терморегулятор и счетчик-распределитель на каждом отопительном приборе не менее, чем в 50% квартир

Термо-  
регулятор



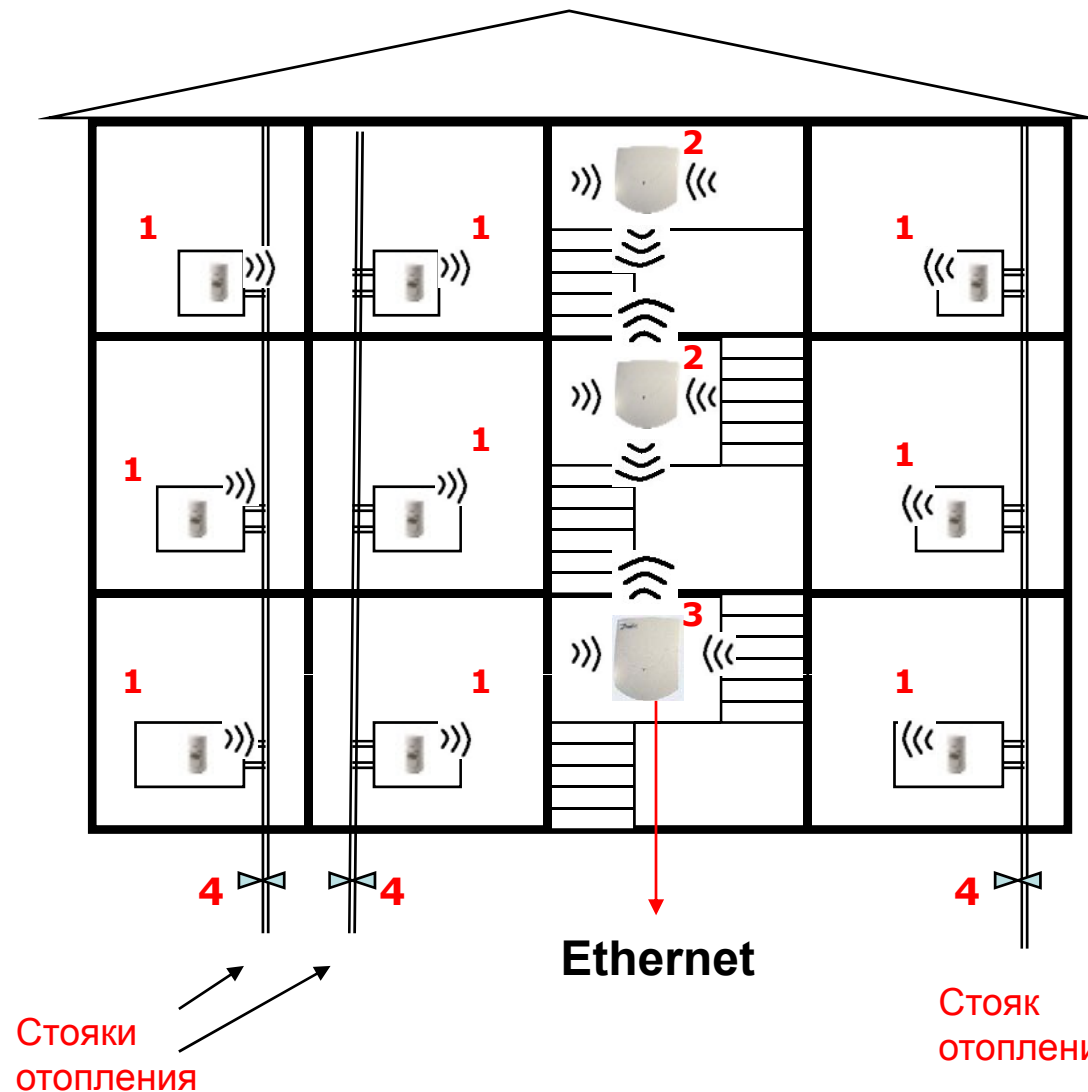
Счетчик-  
распределитель

## Система поквартирного учета с дистанционным считыванием показаний **INDIV AMR**



- Рабочая частота 868 МГц – исключает помехи
- Мощность передатчиков приборов учета  $<10\text{mW}$ , сетевых узлов -  $<25\text{m.W}$  – не требуется специального разрешения на использование частот
- Система широко внедряется в Западной и Восточной Европе, Прибалтике (оборудованы миллионы жилых единиц)

# Система поквартирного учета энергоресурсов INDIV AMR с дистанционной передачей данных



**1** – радиаторные счетчики-распределители INDIV-3R;

**2** – стандартные сетевые узлы;

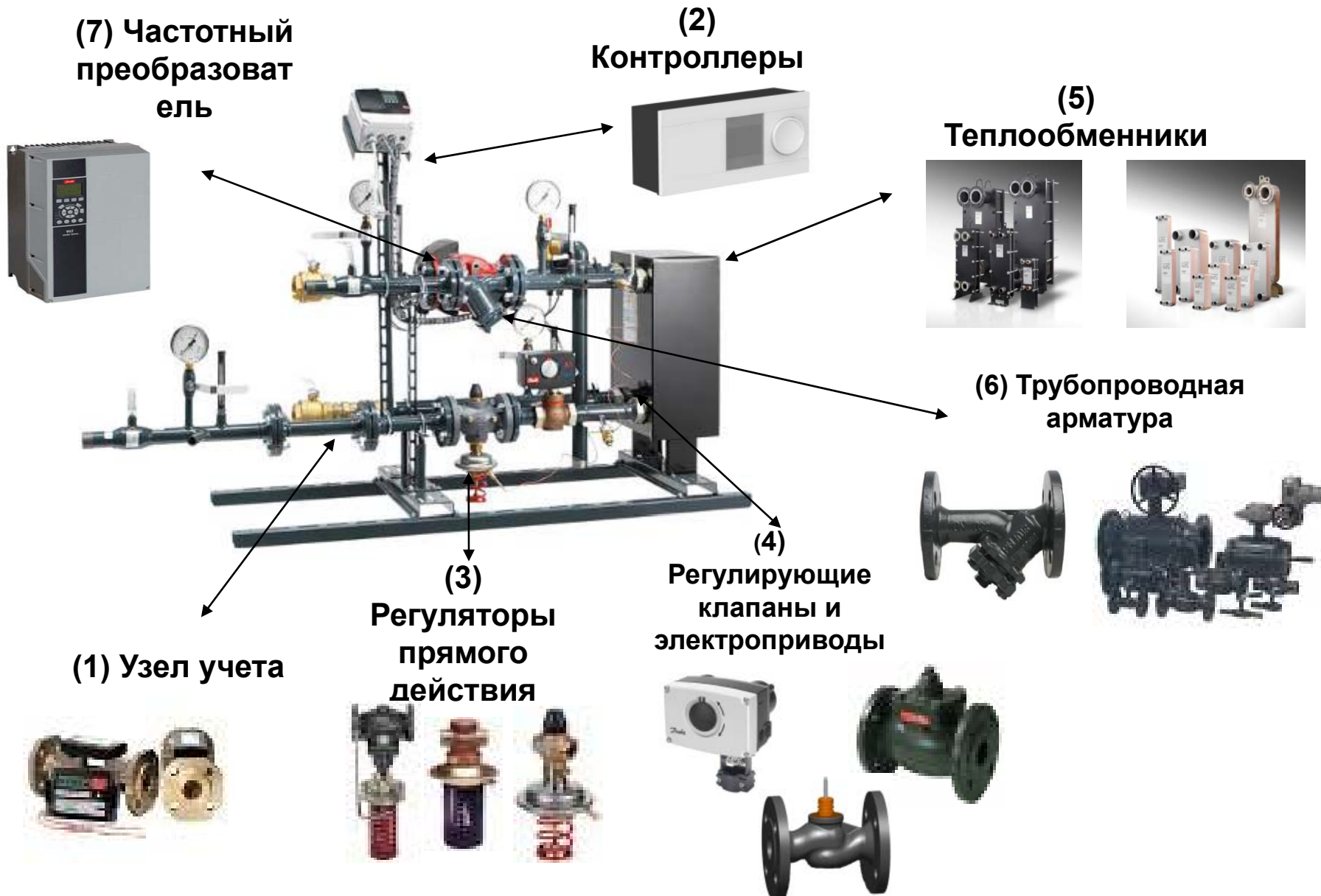
**3** – домовый концентратор коммуникационных модулей на базе Ethernet-интерфейса;

**4** – автоматические балансировочные клапаны



# Регулирование и учет в ИТП

## Основное оборудование Danfoss, применяемое в ИТП





# Свердловская обл. г. Заречный отопительный сезон 2009-2010 г.



Проведены работы в 76 домах  
Замена элеваторных узлов ввода на  
насосные схемы погодного регулирования с  
подмесом, автоматическое регулирование  
ГВС

На стояках внутридомовых систем отопления  
и стояках ГВС установлены  
балансировочные клапаны.



MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

# Энергосберегающие решения Данфосс для применения при модернизации системы теплоснабжения и отопления жилых зданий

*Danfoss*

до **40%**

энергосбережения

эффект достигаемый при  
применении комплексного  
подхода Данфосс

[www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru)



**Проект  
проведения энергосберегающих мероприятий в  
городе Екатеринбург  
Программа повышения энергоэффективности  
жилого дома ТСЖ "Бехтерева - 3"**

*Danfoss*





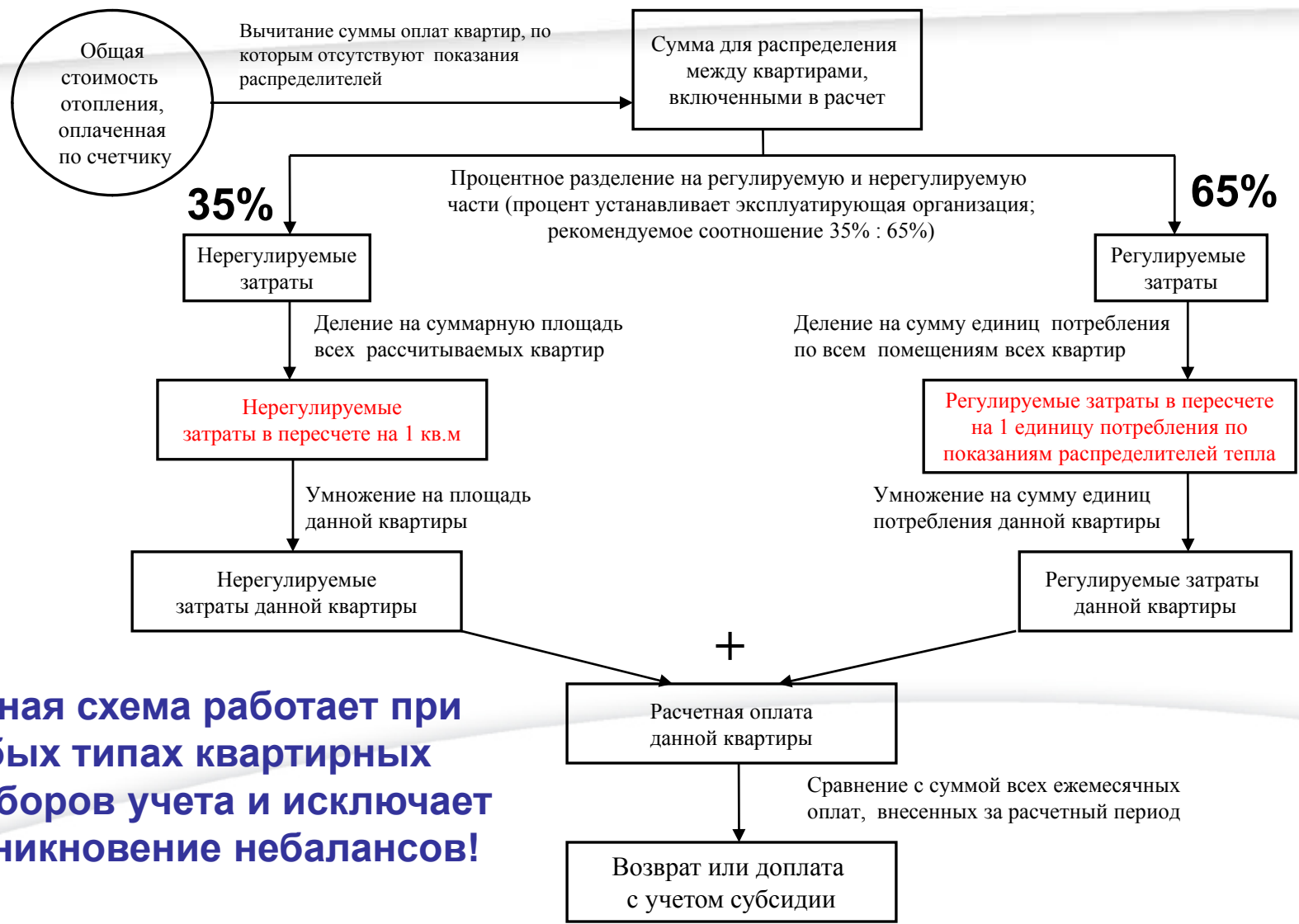
Пример – Ленинградская область, г. Луга

- 2009г.
- Замена элеваторных узлов на автоматизированные узлы управления в 121 здании





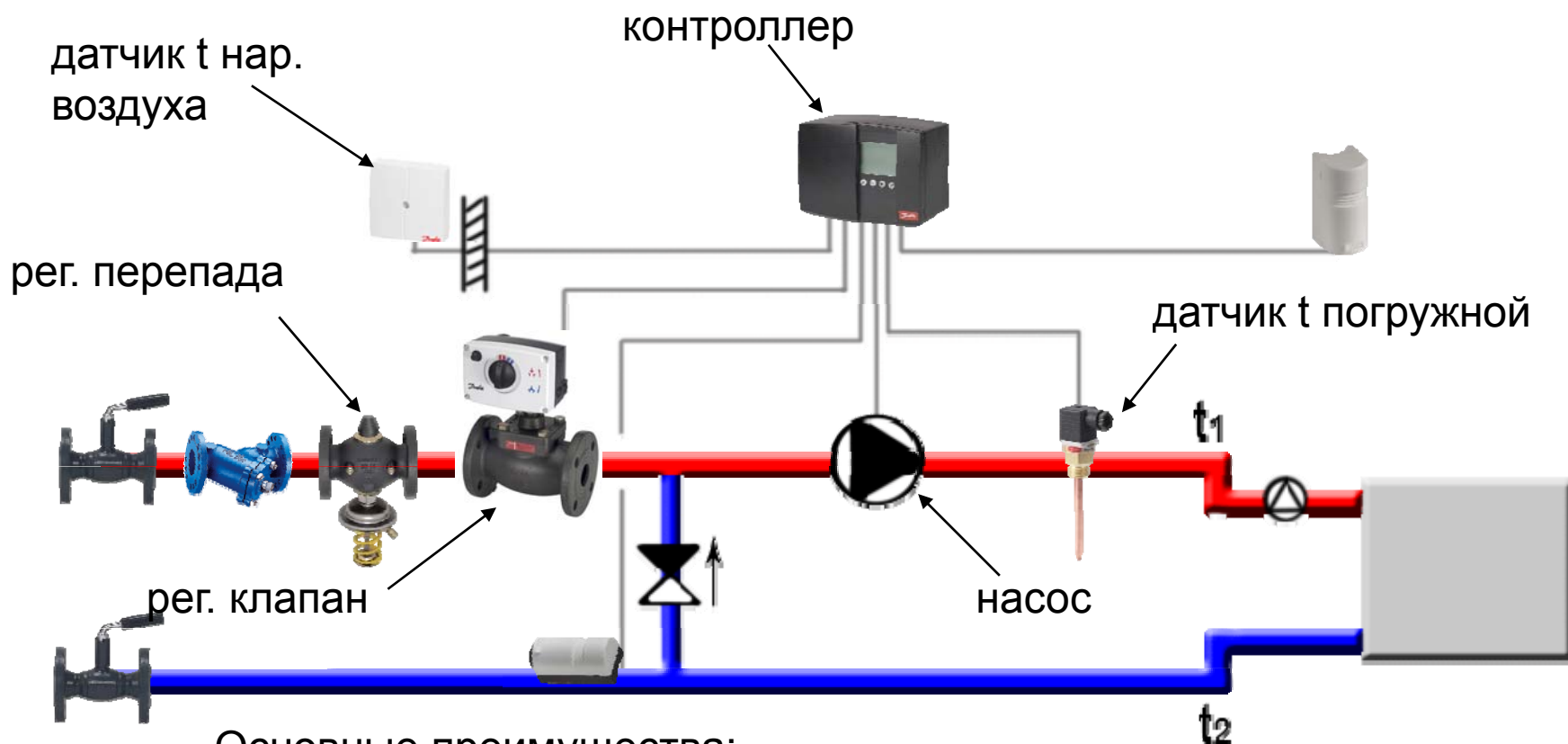
# Расчет индивидуального потребления каждой квартиры в соответствии с «Правилами предоставления коммунальных услуг гражданам»



**Данная схема работает при любых типах квартирных приборов учета и исключает возникновение небалансов!**

# Узел регулирования отопления

*Danfoss*

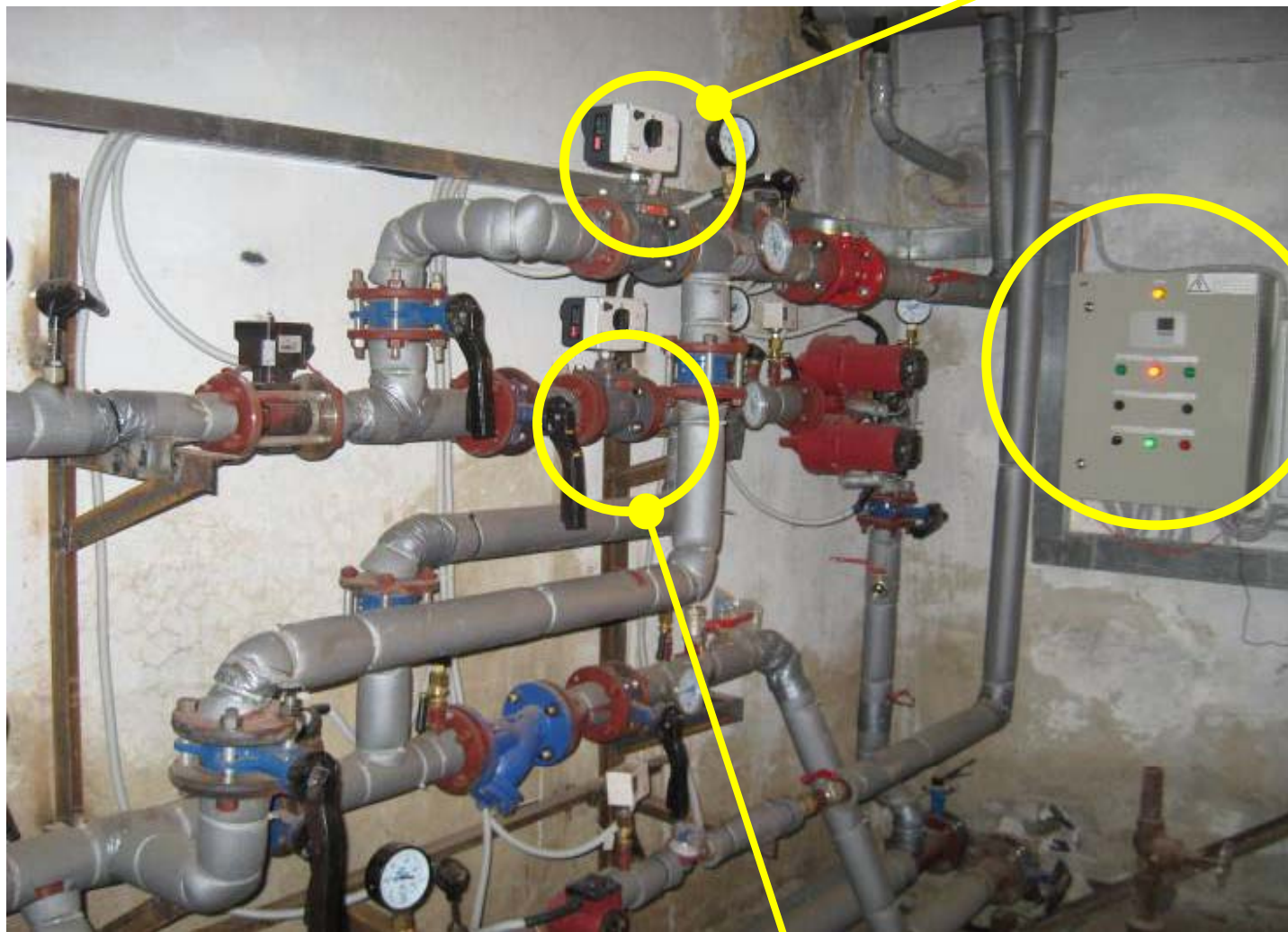


Основные преимущества:

1. Не требуется большой перепад на вводе (около 2-3 м).
2. Отсутствие перетопа
3. Отсутствие завышения температуры обратного теплоносителя
4. Регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха
5. Не требуется постоянная эксплуатация

*Danfoss*

клапан ГВС



Шкаф  
Управления

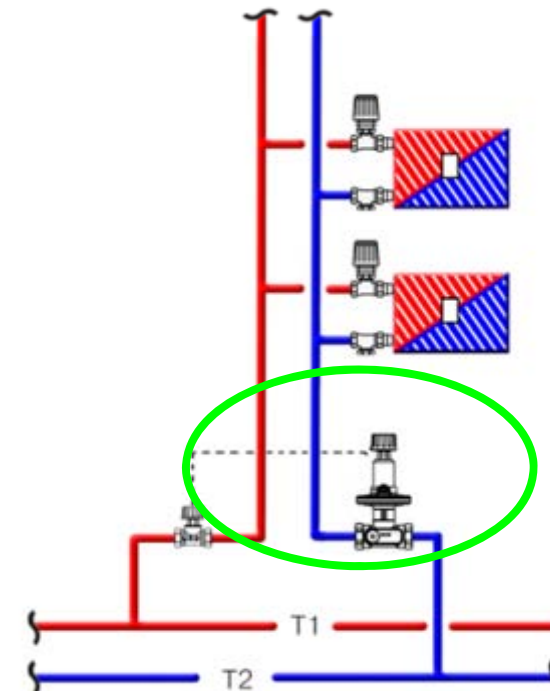
клапан отопления

# Ключевые компоненты повышения энергоэффективности систем отопления

## Балансировочные клапаны

*Danfoss*

- Двухтрубные системы отопления
- ASV регуляторы перепада давлений – гидравлическая увязка стояков во всех режимах работы системы отопления
- Экономия - обеспечивают оптимальную работу терморегуляторов, по сравнению с объектами без автоматической балансировки, экономия составляет порядка 10%
- Окупаемость – от 1 до 5 лет





# Ключевые компоненты повышения энергоэффективности систем отопления

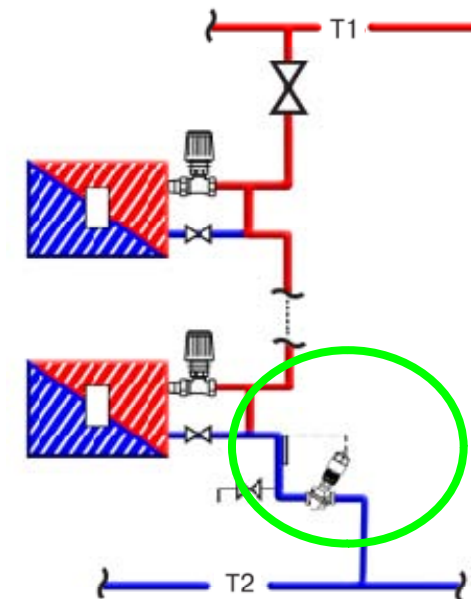
## *Балансировочные клапаны*

*Danfoss*

- Однотрубные системы отопления
- Автоматические балансировочные клапаны АВ-QT стабилизатор расхода + ограничения температуры обратного теплоносителя
- Гидравлическая увязка стояков во всех режимах работы системы, оптимизация теплопотребления
- Экономия – обеспечивают точное распределение воды по системе, предотвращают неэффективное использование тепла, экономия более 10%
- Окупаемость – около 2 лет



АВ-QТ



**Федеральный закон Российской Федерации  
от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ  
"Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"**

**Статья 13. Требования энергетической эффективности зданий и сооружений**

Здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось **эффективное использование энергетических ресурсов и исключался нерациональный расход таких ресурсов.**

**Статья 29. Требования к микроклимату помещения.**

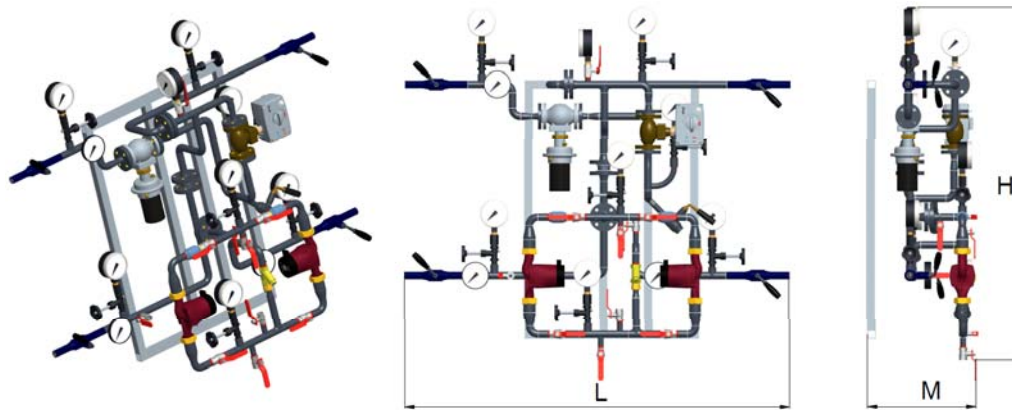
5. **В технических решениях систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должна быть предусмотрена возможность автономного регулирования параметров микроклимата помещений.**

6. В проектной документации здания или сооружения должны быть предусмотрены также технические решения по обеспечению тепловой и гидравлической устойчивости систем отопления при изменениях внешних и внутренних условий эксплуатации здания или сооружения в течение всех периодов года.

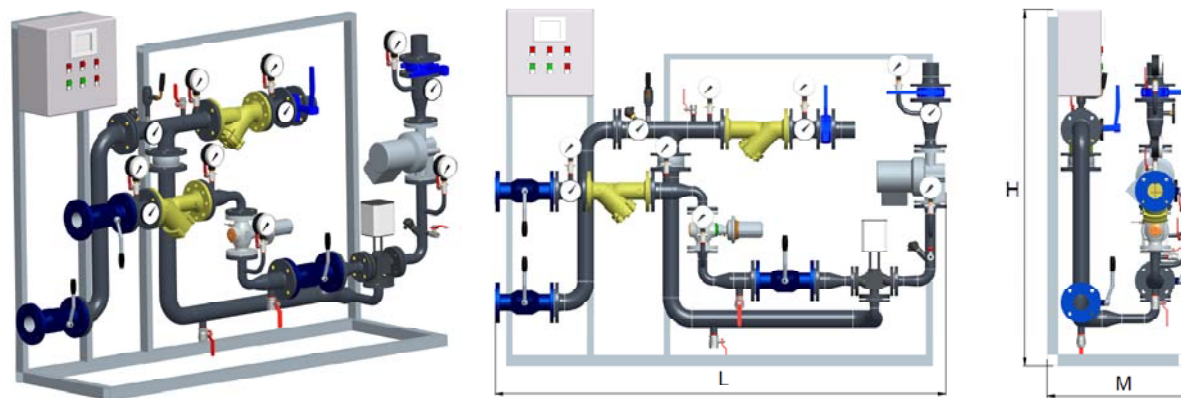
# Ключевые компоненты повышения энергоэффективности систем отопления

## *Автоматизация теплового узла*

- Узлы смешения DH-RR от 10 до 100 Мкал/ч.



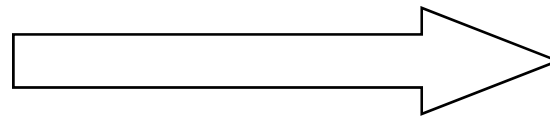
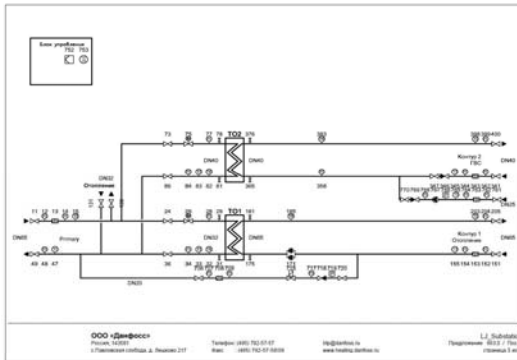
- Узлы смешения US от 100 до 1400 Мкал/ч.



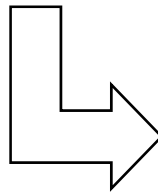
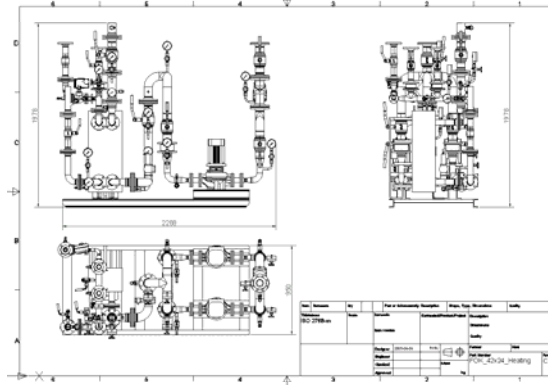
# БЛОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

## Этапы разработки блока отопления при заказе

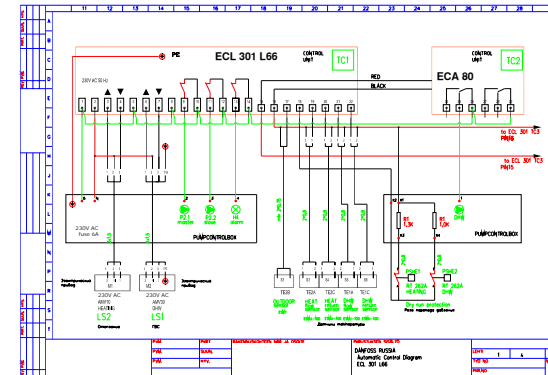
Принципиальная схема  
(PDF, AutoCAD)



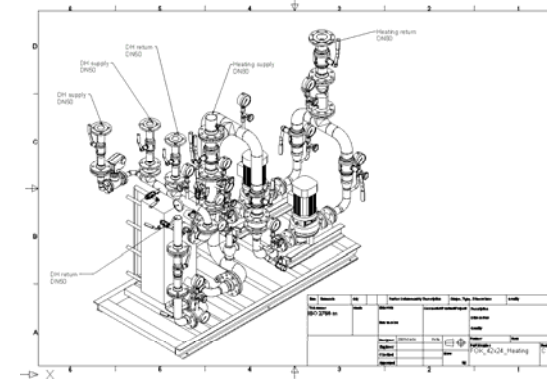
Габаритный чертеж + 3D  
(PRO-E)



Электрическая схема  
(AutoCAD)

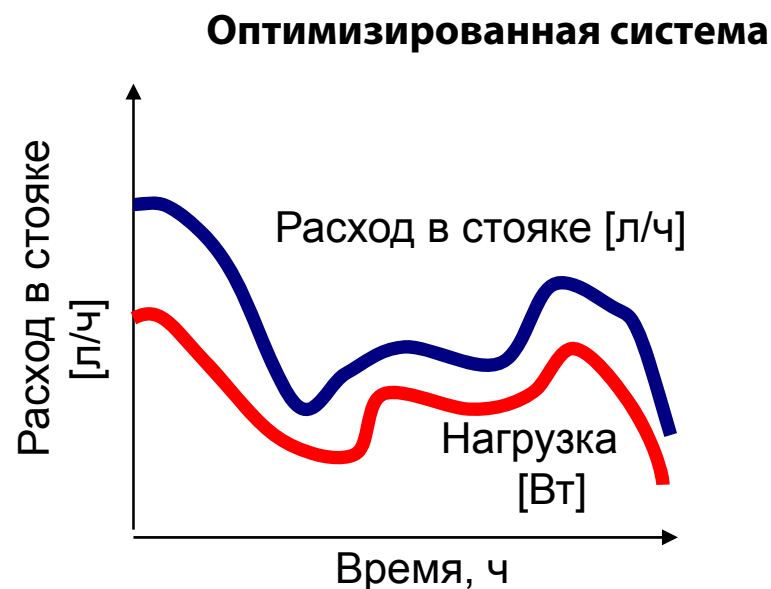
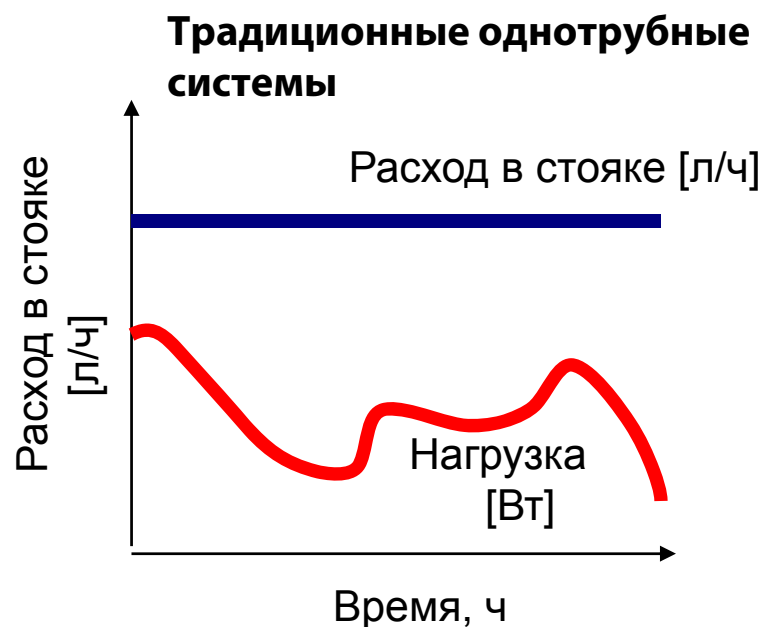


Изометрия (PRO-E)





## Принцип действия



С применением АВ-QT :

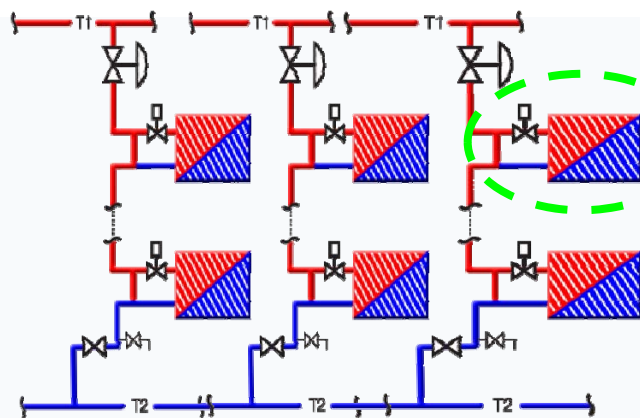
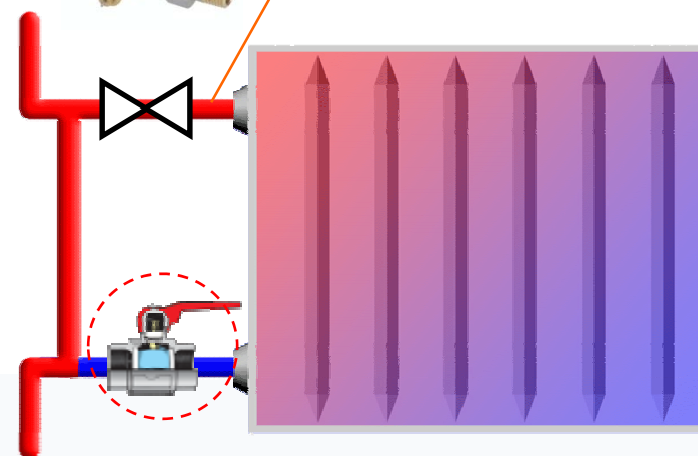
- снижается доля обогрева помещений от стояков,
- увеличивается эффективность работы терморегуляторов
- большую точность приобретает индивидуальный учет
- минимизируется явление обратного затекания воды в прибор
- исключается «завышение» обратки
- достигается дополнительная экономия теплоресурсов **более 10%!!!**

# Обвязка отопительных приборов в однострунной системе отопления

- Клапан RA-G-20 (013G3386)
- **Термостат** RA 2994 (013G2994)
- На обратной подводке шаровый кран Techno-A (9007034);

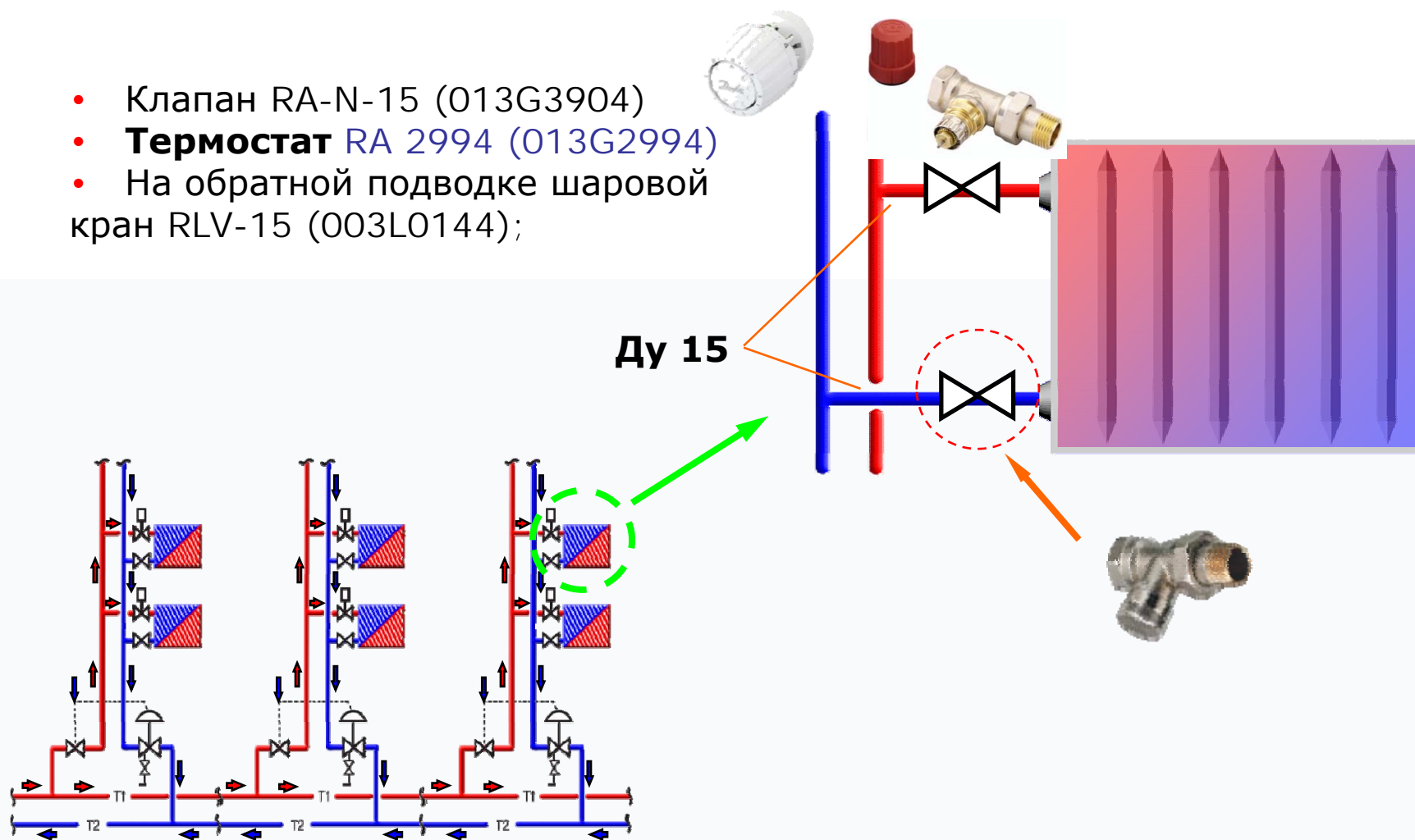


Ду 20



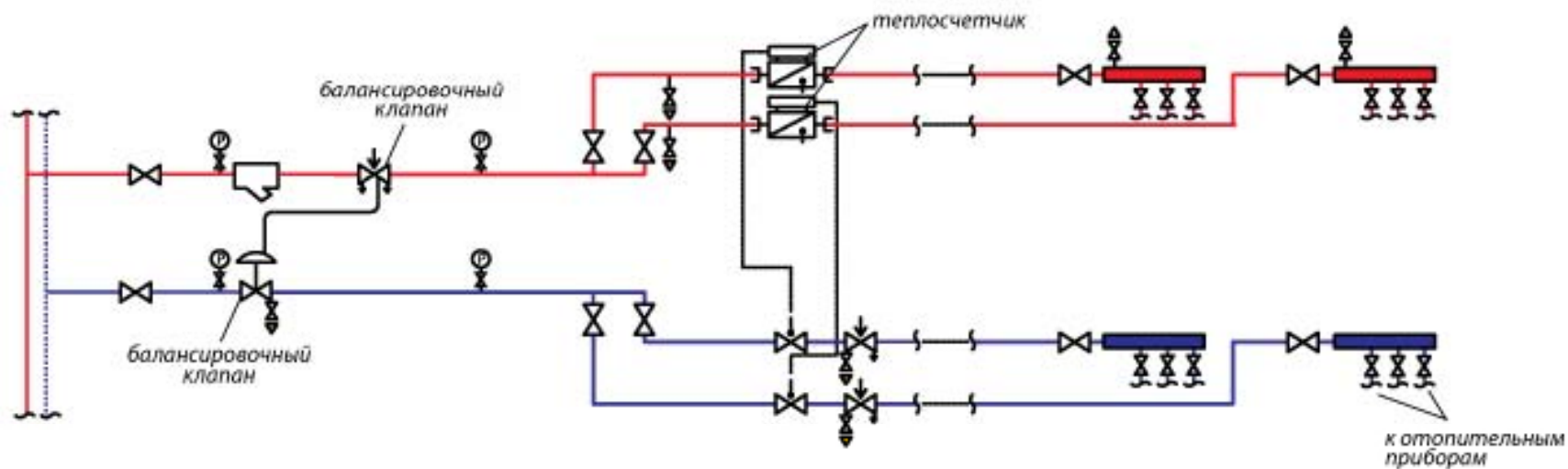
# Обвязка отопительных приборов в двухтрубной системе отопления (стоякового типа)

- Клапан RA-N-15 (013G3904)
- **Термостат** RA 2994 (013G2994)
- На обратной подводке шаровый кран RLV-15 (003L0144);



# Двухтрубная система отопления с горизонтальной разводкой

- Равномерное распределение теплоносителя воды по объекту
- Поэтапный запуск
- Прямой учет индивидуального теплоснабжения
- Независимость от несанкционированных изменений в системе

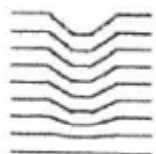




# Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ

Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации

**Многоквартирные дома**, вводимые в эксплуатацию с **1 января 2012 года** после осуществления строительства, реконструкции, должны быть **оснащены дополнительно индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии**, а многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года после капитального ремонта, должны быть оснащены индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии **при наличии технической возможности их установки**.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
по комплексному проектированию градостроительных ансамблей,  
жилых районов, уникальных зданий и сооружений

**ОАО МОСПРОЕКТ**

Лицензия:

ГС-1-99-02-26-0-7710091781-007115-1



В связи с вступлением этого закона в силу главным специалистам ОБ мастерских и ОСТО при проектировании объектов ввода после 1 января 2012 года надлежит:

- 1. В индивидуальных жилых зданиях по согласованию с заказчиками предусматривать горизонтальные двухтрубные поквартирные системы отопления с поэтажными (или поквартирными) узлами регулирования и поквартирного учета расхода тепла.**

# Основные составляющие повышения энергоэффективности зданий.

## Приборы индивидуального учета



- Расчет за фактически потребленное количество тепла , горячей и холодной воды .
- Возможность централизованного сбора данных
- Длительный срок эксплуатации



Теплосчетчик M-Cal



Коммуникационные модули:

- M-bus
- RS-232
- RS-485
- модуль импульсных входов
- модуль импульсных выходов
- Радиомодуль 434 или 868 MHz
- модуль токовых выходов 4-20 мА

Sonometer1100

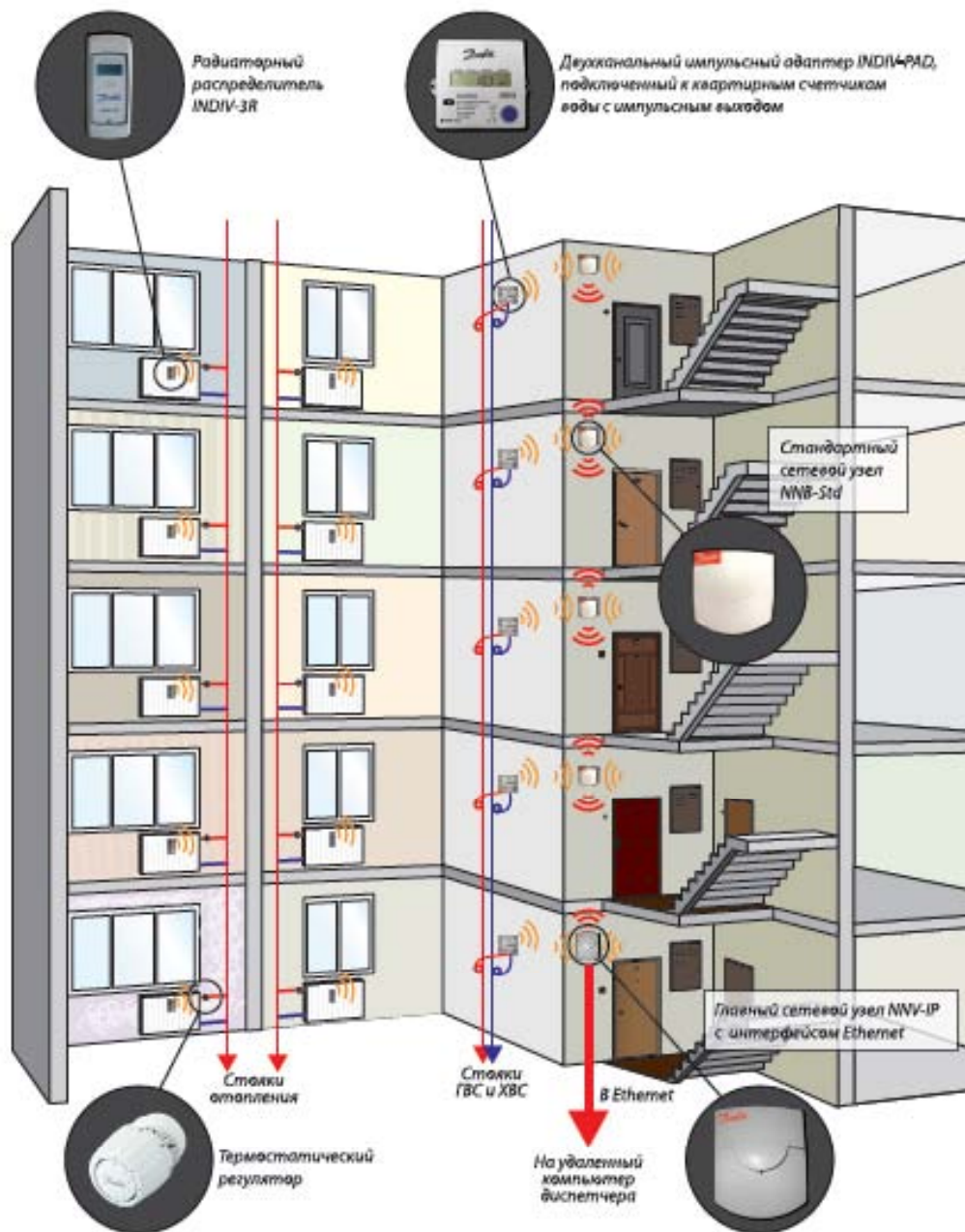
Срок службы = 12 лет без замены батареи

# Поэтажный вводной шкаф для присоединения горизонтальных квартирных систем отопления



## Функционал

1. Регулирование (узел стабилизации давления)
2. Присоединение к стояку
3. Распределение
4. Регулирование гор. ветвей (ручной балансировочный клапан MSV-BD)
5. Измерение (квартирный теплосчетчик)
6. Присоединение к разводкам разводкам



# Измерительная система INDIV AMR

## Система поквартирного учета потребленного тепла с автоматизированным беспроводным считыванием показаний



# Что это дает для жителей

- Каждый жилец может поддерживать в каждой комнате нужную температуру
- Жилец может экономить тепло, устанавливая пониженную температуру, когда это ему удобно. При этом показания распределителя будут меньше и оплата за отопление будет меньше.
- Оплата каждой квартиры по итогам года будет корректироваться в зависимости от показаний распределителей. Экономные жильцы могут снизить свои оплаты на 30-60%, что составляет для средней квартиры 3-5 тыс. руб. (при цене 1000-1300 руб. за 1 Гкал).

## Распределитель тепла Indiv- 3: монтаж на секционные (чугунные, алюминиевые и биметаллические радиаторы)

- **Место монтажа:** в середине по ширине между секциями, на высоте  $\frac{3}{4}$  от нижнего края отопительного прибора
- Если у радиатора нечетное количество секций, прибор устанавливать между средней секцией и соседней с ней, ближе к подающему трубопроводу
- Вначале привинчивается задняя стенка (тепловой адаптер), затем защелкивается корпус и производится запись в монтажную карту

**Распределитель тепла INDIV-3 с визуальным  
считыванием показаний (с экрана):  
проектирование**



**В проекте должно быть указано в спецификации:**

- **Точное суммарное количество отопительных приборов в проектируемом здании**
- **Тип отопительных приборов**
- **Счетчик –распределитель INDIV-3 (код 088H2200) на каждый отопительный прибор**

**Больше ничего не требуется.**

Спецификация крепежных деталей однозначно определяется при заказе оборудования по типу отопительных приборов.

## Расчет единиц потребления



$$E_{\text{помещ.}} = P_{\text{распр.}} * K_{\text{радиат.}} * K_{\text{помещ.}}$$

, где

$E_{\text{помещ.}}$  - единицы потребления тепла в данном помещении за расчетный период,

$P_{\text{распр.}}$  - показания распределителя за расчетный период,

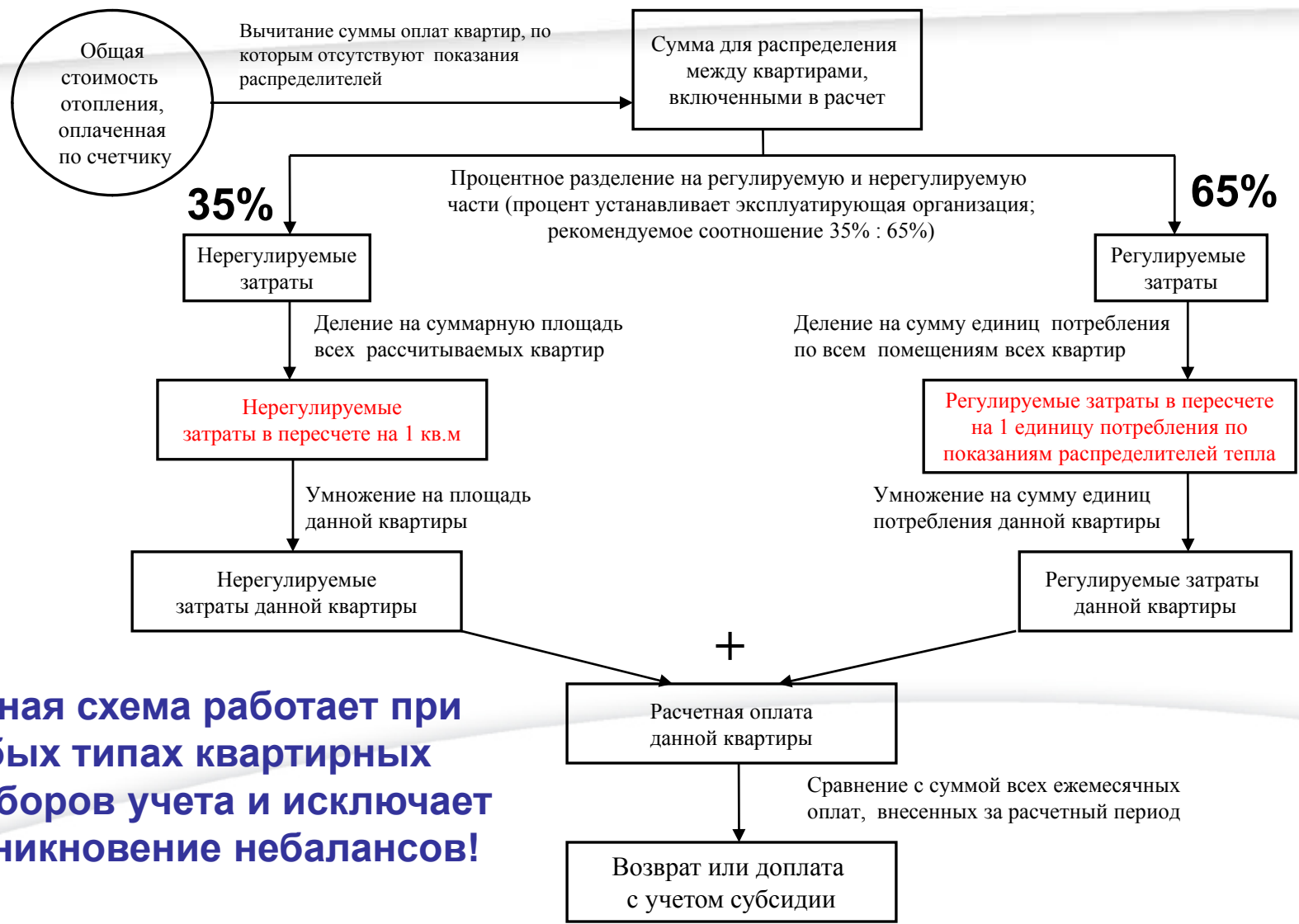
$K_{\text{радиат.}}$  – радиаторный коэффициент, зависящий от типа и размера отопительного прибора; автоматически определяется в расчетной программе по заданным параметрам радиатора;

$K_{\text{помещ.}}$  – дополнительный коэффициент помещения, который определяется эксплуатирующей организацией и вводится в программу оператором. Это может быть коэффициент расположения квартиры в здании, коэффициент долевого участия данной квартиры в данном помещении (для коммунальных квартир) и т.д.

**Если не вводить коэффициент помещения ( $K_{\text{помещ.}} = 1$ ), то единицы потребления тепла соответствуют реальному потреблению тепла в каждом помещении. Но при этом всегда количество Гкал в одной единице потребления может различаться в зависимости от здания и за погодных условий в отопительный период. Поэтому, для определения количества Гкал в одной единице необходимо привязывать сумму всех единиц к показаниям обще-домового счетчика.**



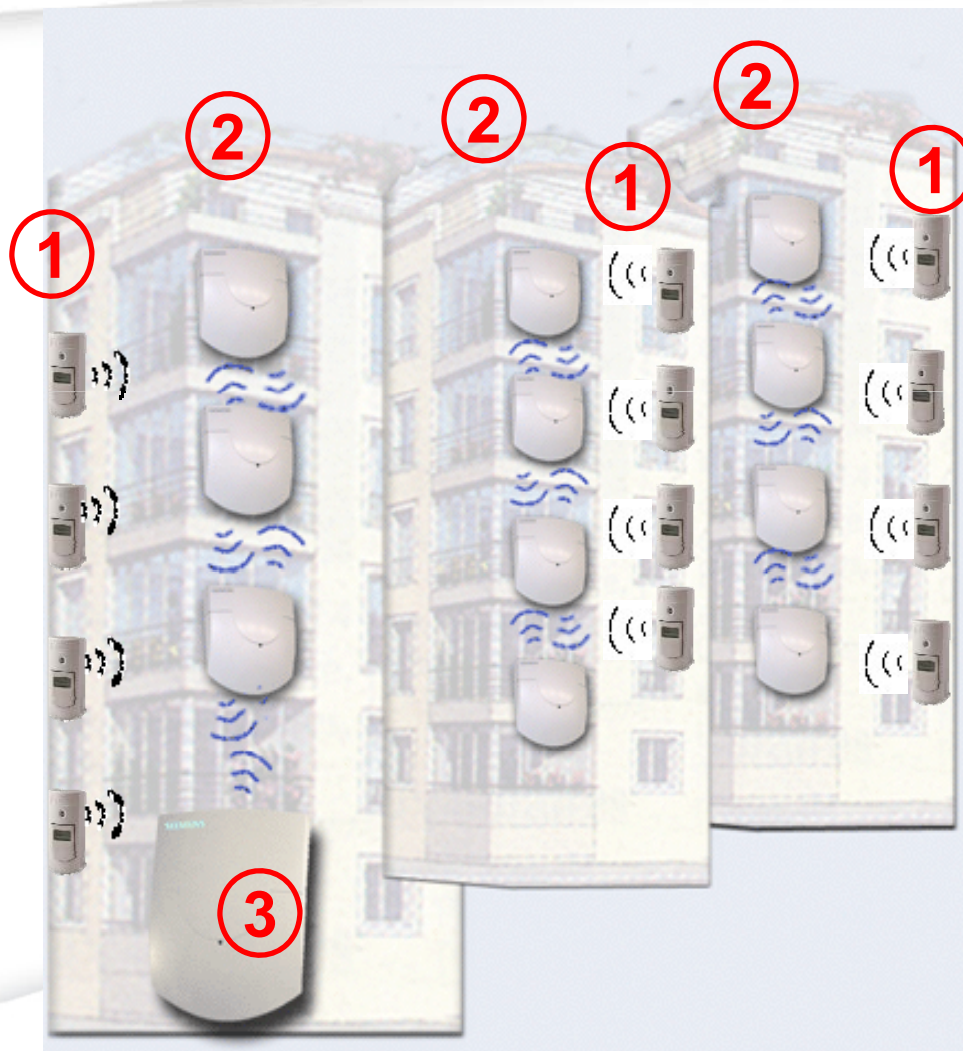
# Расчет индивидуального потребления каждой квартиры в соответствии с «Правилами предоставления коммунальных услуг гражданам»



**Данная схема работает при любых типах квартирных приборов учета и исключает возникновение небалансов!**

# Система поквартирного учета с дистанционным считыванием показаний INDIV AMR

*Danfoss*



•1 – радиаторные  
распределители тепла  
INDIV-3R с радио-  
модулем

•2-сетевые узлы для  
сбора данных с  
квартирных приборов  
учета

•3 – сетевой узел с  
коммуникационным  
модулем для передачи  
данных на компьютер  
или в расчетный центр

## Система отопления пилотных домов

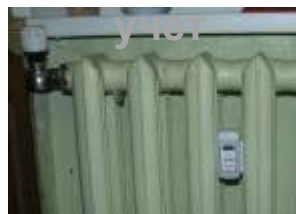
### Обручева 59

Терморегуляторы + индивидуальный



### Обручева 53

Терморегуляторы + индивидуальный



### Обручева 51

Ничего нет на радиаторах



4 одинаково расположенных измеряемых стояка в каждом доме, оснащенные теплосчетчиками



AV-QM + QT

AV-QM

Нет балансировочных клапанов

Автоматизированный узел



Автоматизированный узел



Элеваторный узел

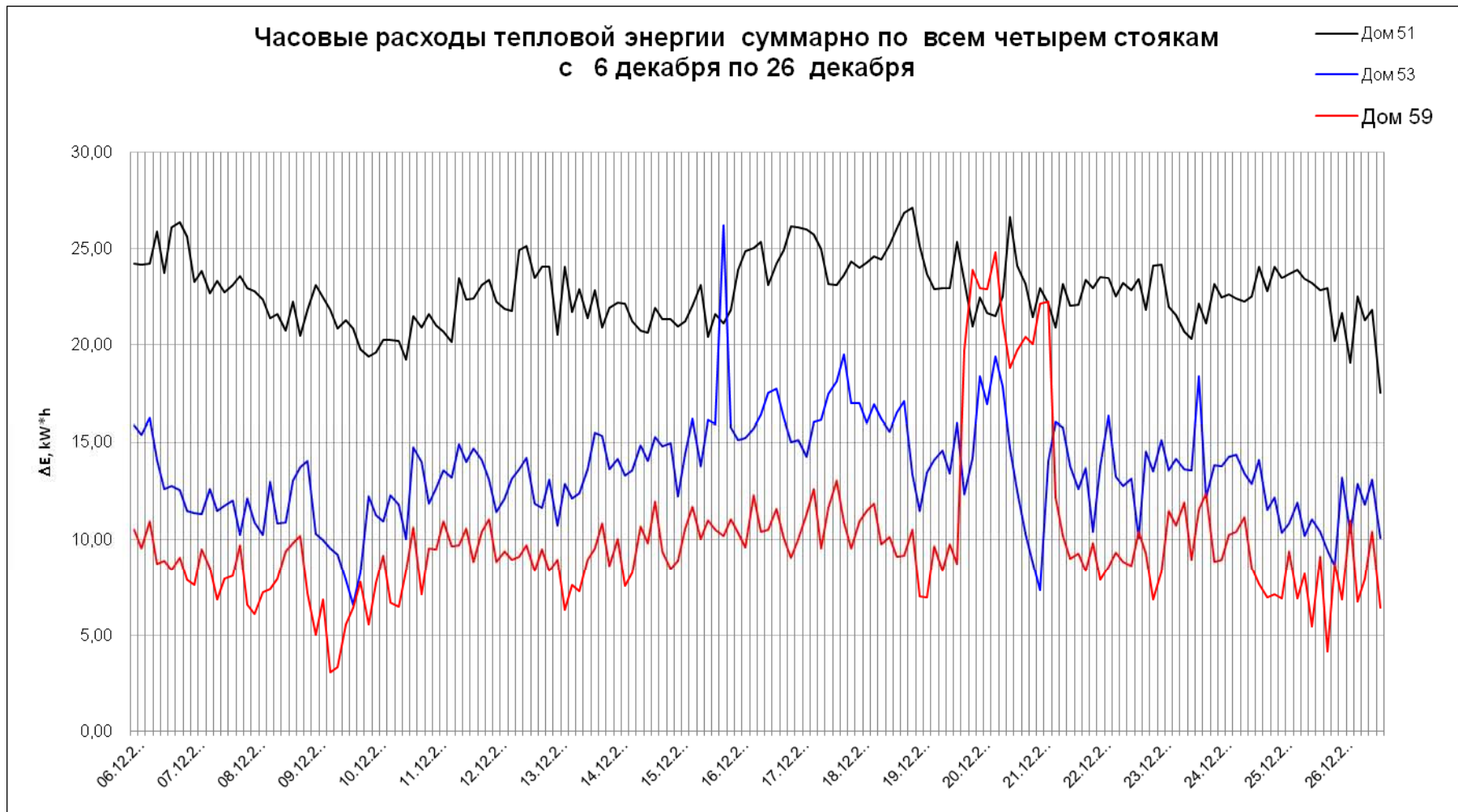


# Результаты теплотребления за отопительные сезоны 09, 10 и 11 ГОДОВ

отопительный сезон	Теплотребление общедомовое, Гкал			мероприятия
	59	53	51	
08 / 09	629,3	543,1	628,5	утеплены фасады
09 / 10	394.2	333.7	633.9	Модернизация системы отопления
	Экономия 37% Экономия 39%		Нет экономии	
10 / 11	348.4	359.4	640,7	На 59 доме применены клапаны с термоэлементами
	Дополнительная экономия 12%			



# Суммарное теплотребление 4-х характерных стояков в зданиях **59, 53** и **51**



период повышенного теплотребления на 59 доме является  
следствием работы с элеватором (АУУ отключен)



***Спасибо за внимание!***  
***Наши координаты***

**тел. +7 (3432) 379-48-09**

**[4109@danfoss.ru](mailto:4109@danfoss.ru)**

**[www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru)**