

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss Heating

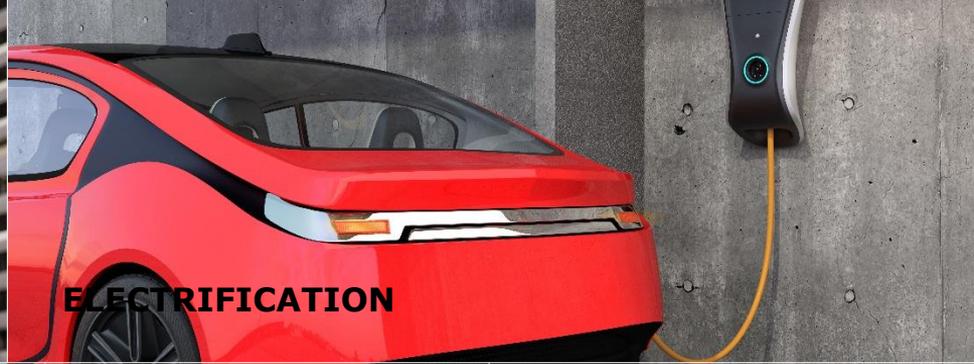
Централизованное
теплоснабжение



DIGITALIZATION



ELECTRIFICATION



URBANIZATION



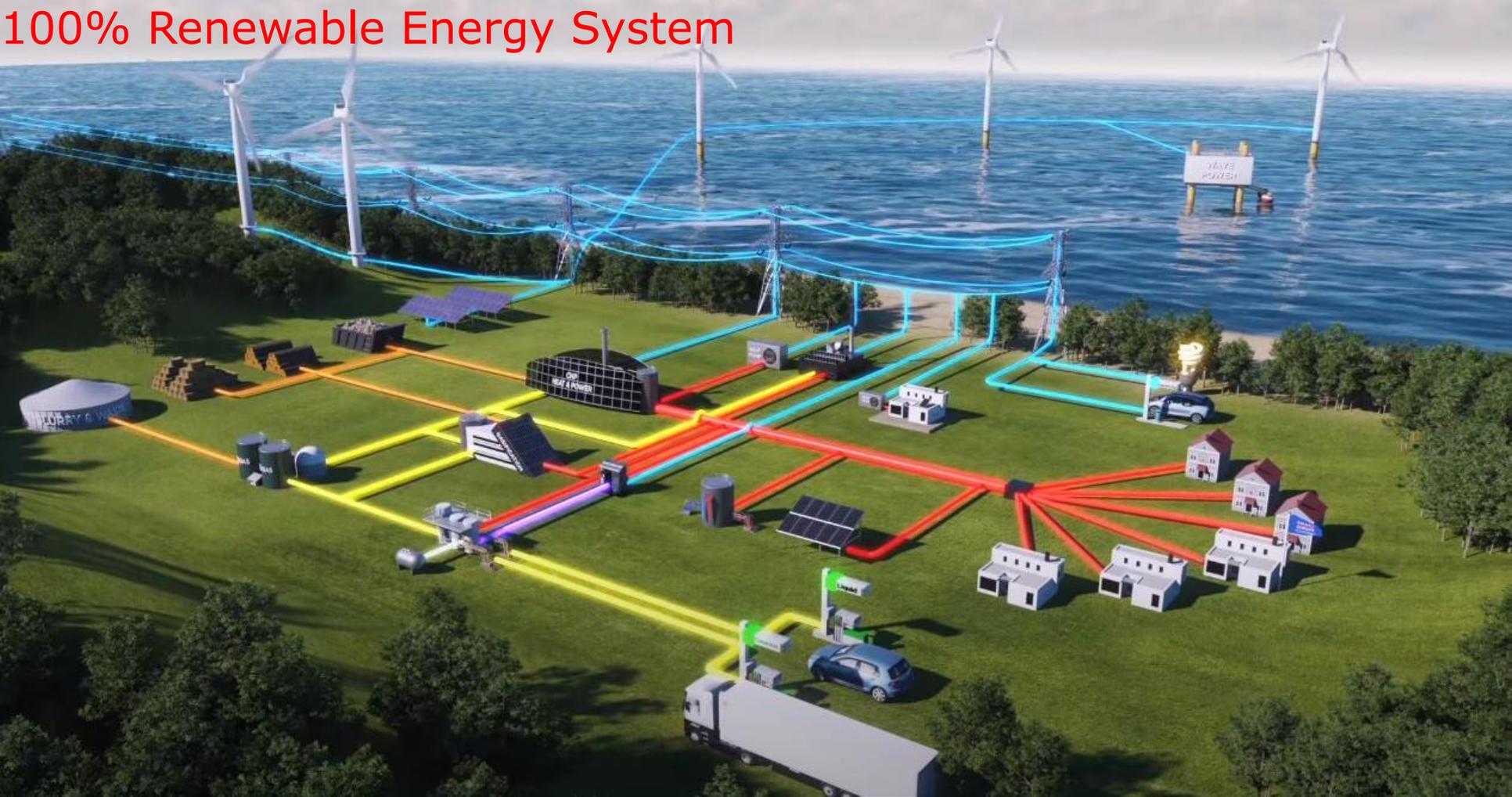
CLIMATE CHANGE



GLOBAL MEGA-TRENDS

transforming our world

100% Renewable Energy System



100% Renewable Energy System

Директива (ЕС) 2018/2002 от 11 декабря 2018 года о внесении изменений в **Директиву 2012/27 / ЕС** об энергоэффективности

...Государства-члены должны использовать **все доступные средства и технологии** для достижения эффективности

...В том числе **путем продвижения устойчивых технологий в эффективные системы централизованного теплоснабжения и охлаждения**

...Государства-члены должны стремиться к **высокой степени гибкости при разработке и реализации альтернативных мер политики.**

100% Renewable Energy System

Различные технические меры могут улучшить гибкость энергосистемы и могут помочь интегрировать энергию ветра и солнца:

- **Тепловые аккумуляторы**
- **Электрические котлы и тепловые насосы**
- **Байпас турбин.**

Используя теплоаккумуляторы ТЭЦ могут уменьшить совокупное производство электроэнергии и тепла, когда это необходимо, и при этом могут поставлять тепло.

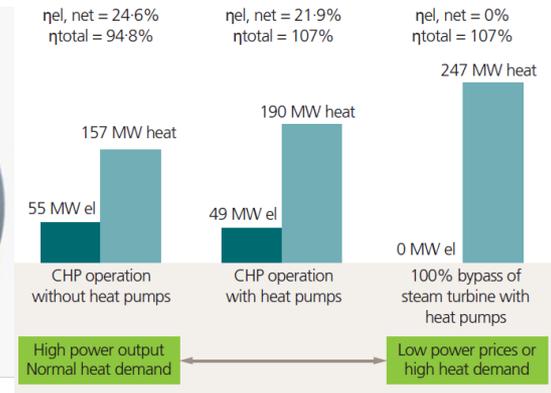
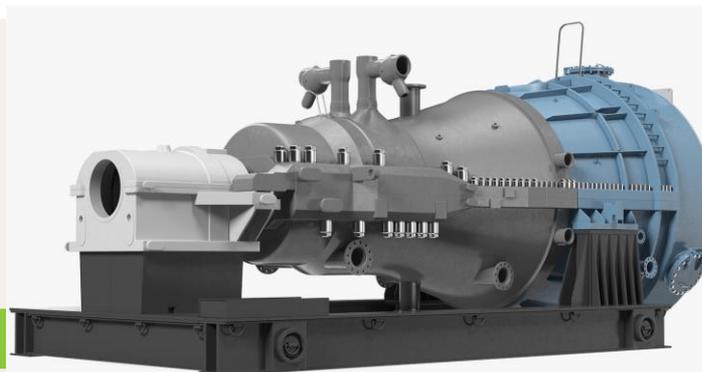
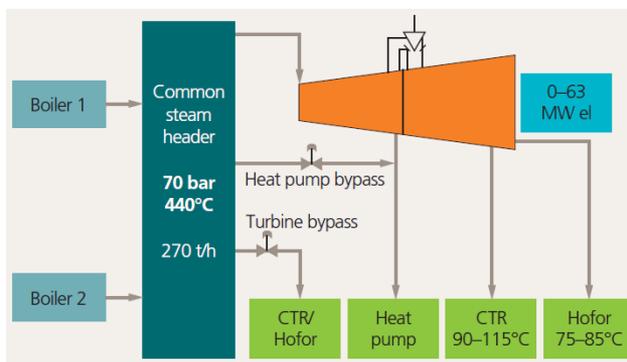
Используя электрические котлы и тепловые насосы, установки ЦТ могут использовать электроэнергию для производства тепла (вместо производства электроэнергии).

Путем байпаса турбин ТЭЦ может прекратить выработку электроэнергии, когда в системе имеется её избыток.

ТЭЦ «Amager Vакке» (Дания, Копенгаген)

Электрическая Тепловая энергия

а) Работа ТЭЦ без тепловых насосов	55 МВт	157 МВт
б) Работа ТЭЦ с тепловыми насосами	49 МВт	190 МВт
в) Байпас паровой турбины с тепловыми насосами	0 МВт	247 МВт



Примечание: Использована турбина Siemens SST-800 (condensing operation or back-pressure operation). CTR и HOFOR – компании поставщики тепла. Владеет Amager Vакке компания ARC (Amager Resource Centre).

ТЭЦ «Avedøre Power Station» (Дания, Копенгаген)

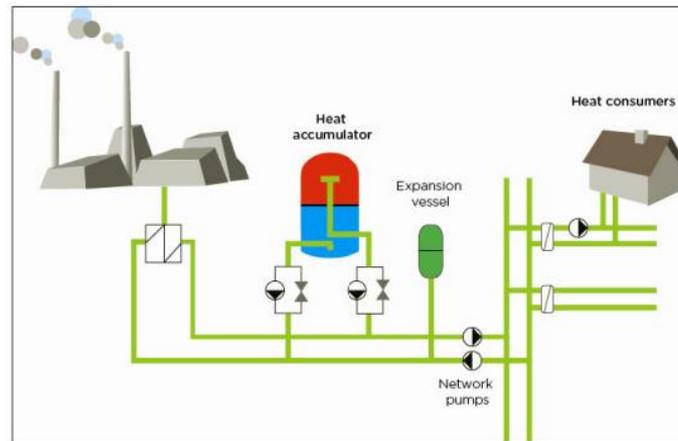
ТЭЦ Avedøre Power Station

Два блока 793 МВт эл. и 918 МВт тепла.

Аккумуляция тепла:

Общий объем 44.000 м³

- Мощность: зарядка / разрядка 330 МДж / с
- Макс. Температура 118 °C



ТЭЦ «Avedøre Power Station» (Дания, Копенгаген)

Аккумуляция тепла:

- **Может компенсировать изменения суточной нагрузки** (в основном, вызванные понижением температуры в ночное время);
- **Может поддерживать статическое давление** в сети централизованного теплоснабжения;
- **Может обеспечить повышенная динамику** для ТЭЦ;
- **Может обеспечить полную остановку в выходные дни**, когда цена на электроэнергию часто ниже, чем в будние дни;
- **Может обеспечить необходимую гибкость**, когда на рынке избыточное количество зеленой энергии.

Hammel, Denmark: Mentor Planner для оптимизации работы системы.

- Снижение потерь тепла за счет оптимизации температуры подачи до минимально возможного значения
- **Проблема:** высокие потери тепла
- **Решение:** Оптимизация температуры **Mentor Planner** постоянно управляет и контролирует температуру подачи

Полученные результаты:

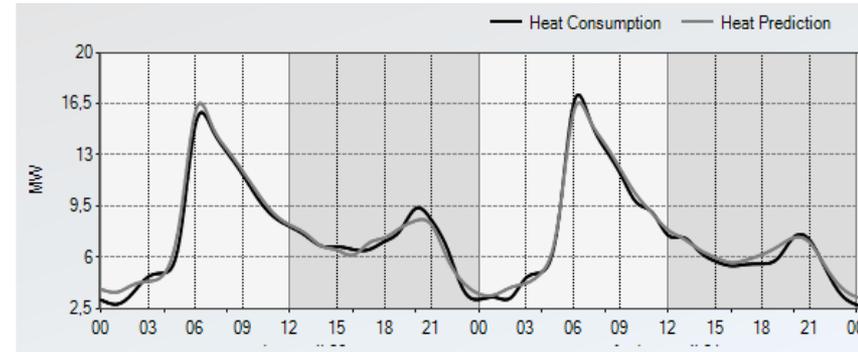
Снижение потерь тепла: 3,68%

Ежегодная экономия энергии 1,179 МВтч

Стоимость годовой экономии энергии 31,842 €

Средняя температура подачи снижена на 3,15 °C

Возврат инвестиций до 2 лет



Hammer, Denmark: Mentor Planner для оптимизации работы системы.



Что такое низкотемпературные системы ЦТ. Low-Temperature District Heating

Концепция **LTDH** была первоначально предложена для обеспечения экономически выгодного ЦТ по сравнению с индивидуальными системами. Чтобы уменьшить потери тепла в сети, температура сетевого теплоносителя **снижена с 80 ° C до 55 ° C**. Применяются высокоэффективные изолированные трубы, высокоэффективный теплообменник.

Сочетание **LTDH** и хорошо спроектированной системы ЦТ может снизить потери тепла в сети на **75%** по сравнению с существующей системой.



Low-Temperature District Heating

Станция **Katri Vala** - крупнейшая в мире станция, производящей централизованное теплоснабжение и охлаждение.

6 тепловых насосов - тепло 105 МВт, охлаждение 70 МВт.

Температура подачи тепла **до 88 °С**, холода 4 °С.

Устанавливается **7-й тепловой насос - 32 МВт по теплу и 21,5 МВт по холоду.**

Тепловые насосы используют тепло сточных вод и Балтийского моря.

Тепловой насос имеет длину 22,5 метра, высоту 7 метров и ширину 11 метров. Тепловой насос является одним из крупнейших в мире.



Giessen, Germany: новые цифровые решения оптимизируют сеть Гиссена за считанные минуты

- DH Giessen поставляет 500 000 МВт тепловой энергии в год
- **Проблема:** Постоянные колебания давления и температуры
- **Решение:** Модернизация теплового пункта с нагрузкой 4 МВт с интеллектуальным решением управления.

Полученные результаты:

Стабильная температура

Снижение температуры возвращаемого теплоносителя на 1-2 °С.

Устранена потребность в пиковых котлах

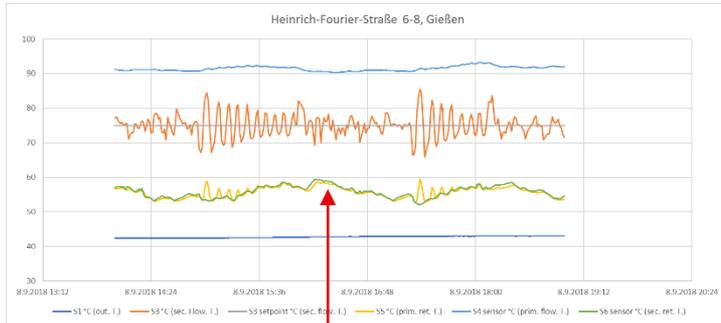
Расчетный **срок окупаемости менее 10 недель**

Снижение эксплуатационных расходов благодаря экономии энергии и меньшему износу деталей



Giessen, Germany: новые цифровые решения оптимизируют сеть Гиссена за считанные минуты

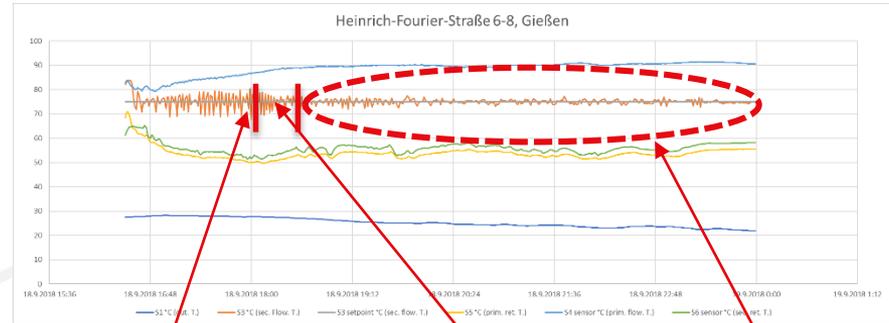
До



Пример колебаний в летний период.
Температура (оранжевая) колеблется до $\pm 7^\circ \text{C}$ от настройки (75°C).

Большие колебания давления и температуры.

После



Монтаж оборудования

Автоматически калибрует, обнаруживает колебания и начинает понижать dP на клапане регуляторе потока

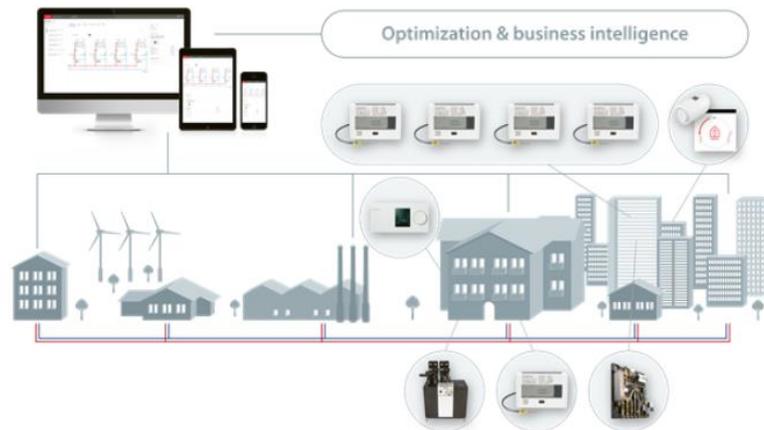
Улучшенный контроль температуры

Функция интеллектуального привода контролирует колебания в системе. Когда обнаруживаются колебания, происходит перенастройка и понижение перепада давления на клапане.

Современное SCADA-решение в Альтенштайг (Германия)

Сеть централизованного теплоснабжения города Альтенштайг обслуживает более 200 потребителей тепла - частные домохозяйства, школы, муниципальные здания, замок с музеем, библиотекой и банком.

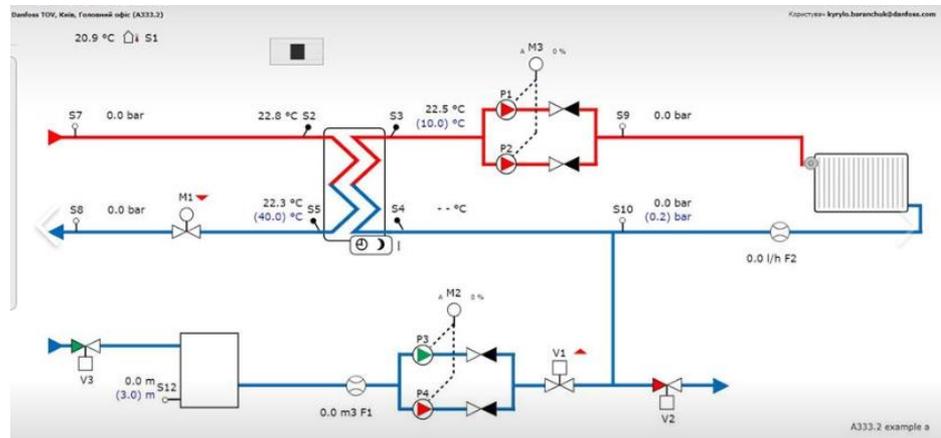
Эффективность системы значительно возрастает, так как операторы сети могут быстро и без особых усилий изменить настройки или проверить данные, в результате чего стабильность сети централизованного теплоснабжения всегда остается высокой.



Современное SCADA-решение в Украине

ECL Portal

- **Эффективное и полностью готовое** для использования **решение**;
- **Простота использования** – не нужно устанавливать дополнительное программное обеспечение;
- **Использование стандартного подключения** к интернету;
- **Доступ для локального и дистанционного управления и контроля.** Мобильное приложение для смартфонов;
- **Отсутствие капитальных капиталовложений. Бесплатное пользование в Украине.**



Современные SCADA-решения на основе AI

Основы интеллектуального управления Leanheat

Традиционное управление ИТП

Ручная настройка без обратной связи на основе:

- Наружной температуры
- Сведениях о системе
- Опыте настройки
- Прогнозе погоды
- ...



- Не точное
- Настройки производятся в ручную
- Нестабильная температура в помещении
- Перерасход тепловой энергии

Управление с использованием Leanheat

Автоматический контроль на основе модели AI:



- Данные датчиков в помещениях
- Данные о погоде
- Строительная термодинамика
- На основе спроса на тепло

- + Прогнозирование спроса
- + Автоматическая настройка
- + Автоматическое изменение температурного графика
- + Стабильная температура внутри помещений



Непрерывное
Управление HVAC



Адаптация AI



Оптимизация
контроля нагрева



Контроль
микроклимата



Непрерывный процесс
Улучшения энергоэффективности

LEANHEAT
by Danfoss

Современные SCADA-решения на основе AI

Сбор, анализ и использование данных стали обычным явлением и в сфере обслуживания зданий. В Rogvo, Финляндия, данные были использованы для обеспечения **12-процентной экономии энергопотребления**.

Использование данных делает обслуживание недвижимости более простым, плавным и эффективным.

Система **позволяет экономить энергию** и тем самым **деньги**, при этом **улучшается жизненный комфорт**, а **техническое обслуживание** и ремонт можно **планировать** более точно и **эффективно**.



Danfoss, **your partner** for urban efficiency.

Thank you!



Баранчук Кирилл
Инженер технической поддержки
компании Данфосс ТОВ, г. Киев
050 412 56 33
Kyrylo.baranchuk@danfoss.com



**ENGINEERING
TOMORROW**