

**Обогрев, вентиляция и кондиционирование воздуха**

**и тепловизоры**



## Цели интернет-трансляции

К концу данной интернет-трансляции вы должны: :

- Понимать основные принципы инфракрасного тепловидения
- Быть знакомыми с основными ограничениями тепловизоров
- Понимать преимущества тепловидения
- Быть знакомыми с основными проблемами систем обогрева и охлаждения, которые можно определить с помощью тепловизоров
- Понимать, как тепловидение может помочь повысить эффективность работы оборудования
- Получить полезные советы при использовании тепловидения для оборудования ОВКВ



## Введение в тепловидение



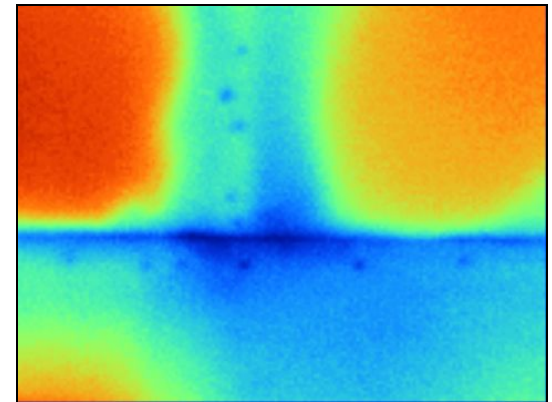
## Что такое инфракрасное излучение?

- Инфракрасное излучение невозможно увидеть глазами (но можно почувствовать кожей)
- Все объекты испускают инфракрасное излучение
- Поток излучения растет с увеличением температуры
- Тепловизор преобразовывает «инфракрасное изображение» в видимое изображение
- Тепловидение позволяет «увидеть» то, что обычно является невидимым.

Visual Image

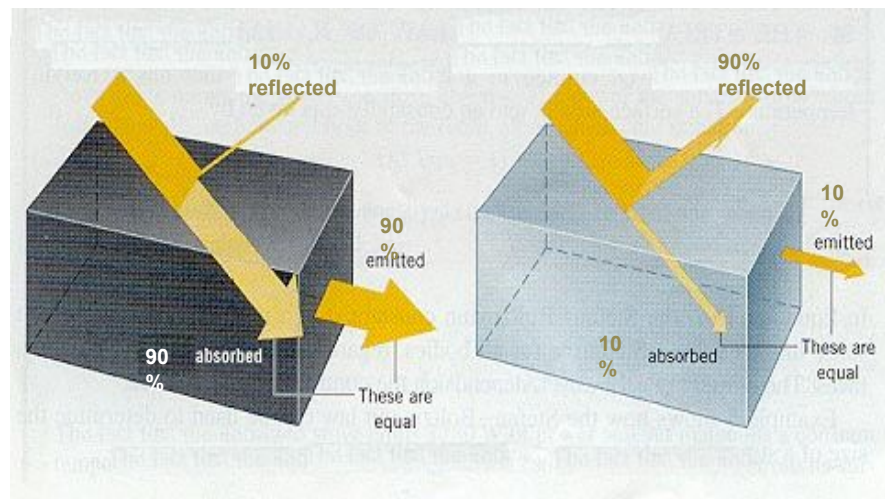


Same image in IR



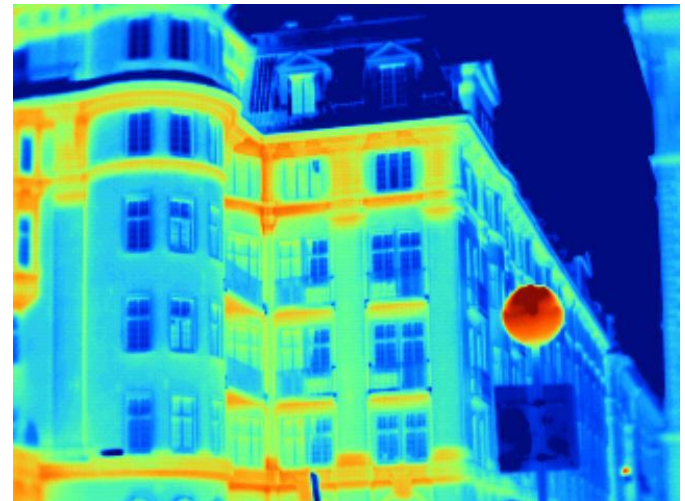
## Что важно знать:

- Мы измеряем только температуры ПОВЕРХНОСТИ
- Коэффициент излучения: блестящие поверхности могут отражать излучение
- Ветер так же может повлиять на измерения (фактор охлаждения за счет ветра)



## Преимущества использования тепловидения

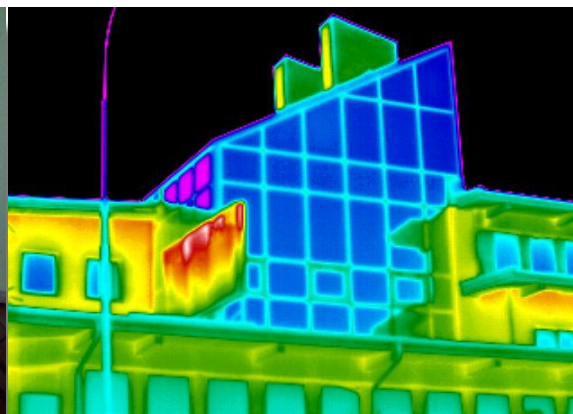
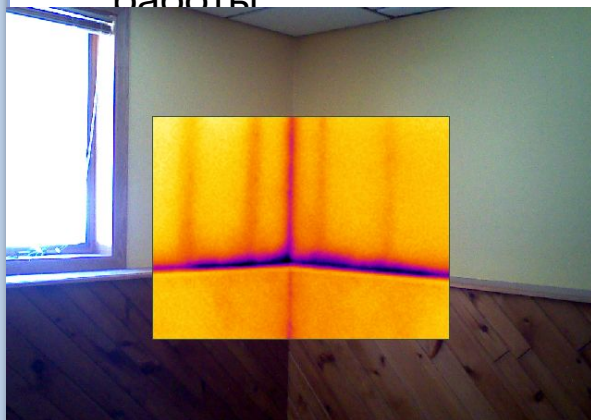
- Измерения:
  - Без контакта
  - Происходят без нарушения структуры
  - Высокая чувствительность к характеристикам проблемы
  - Выявление проблем до значительных повреждений
  - Можно осмотреть большие площади быстро
  - Указывает конкретное место





## Преимущества для вашего бизнеса

- Более простое и эффективное проведение обследований. Выявление скрытых проблем
- Неразрушающие испытания для выявления потенциальных проблем
- Выделение среди конкурентов
- Требования заказчиков
- Расширение бизнеса и заработок дополнительных денег
- Уменьшение опасности и ответственности по искам
- Документирование и проверка выполнения работы



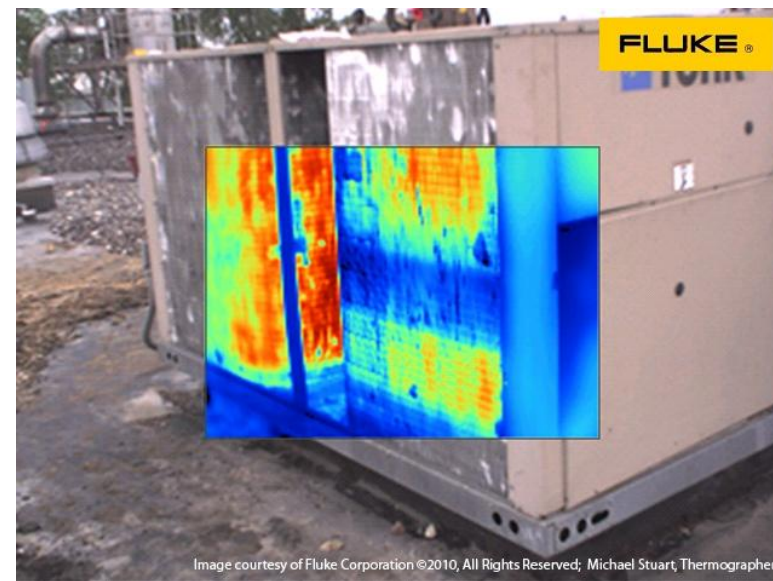
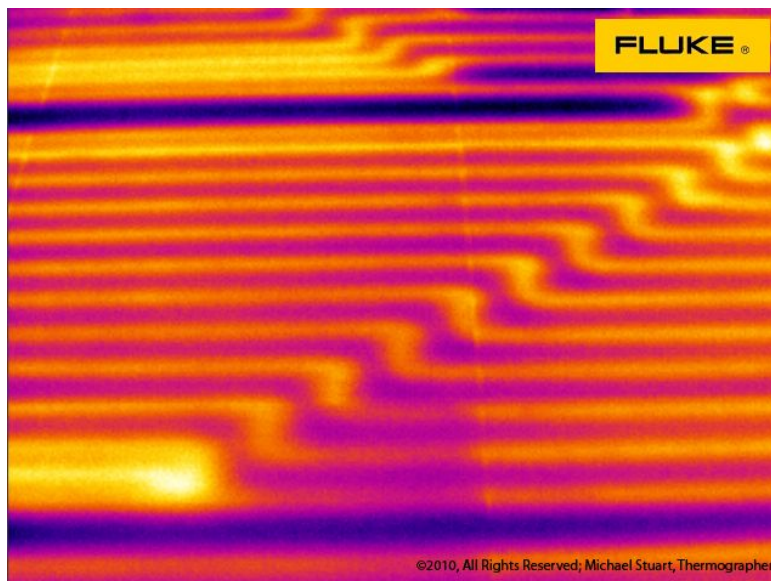
## Итоги

- Инфракрасное излучение испускается всеми объектами. Тепловизор преобразует это излучение в цифровое изображение.
- Пользователей тепловизоров можно научить пользоваться этими новыми инструментами и учитывать влияние таких явлений, как охлаждение за счет ветра и коэффициент излучения.
- Преимущества тепловизоров Fluke для вашего бизнеса:
  - ✓ Разнообразие и расширение вашего бизнеса
  - ✓ Выявление скрытых проблем. Более быстрый поиск проблем
  - ✓ Проверка и документирование вашей работы
  - ✓ Уменьшение ответственности по искам





## Системы обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха



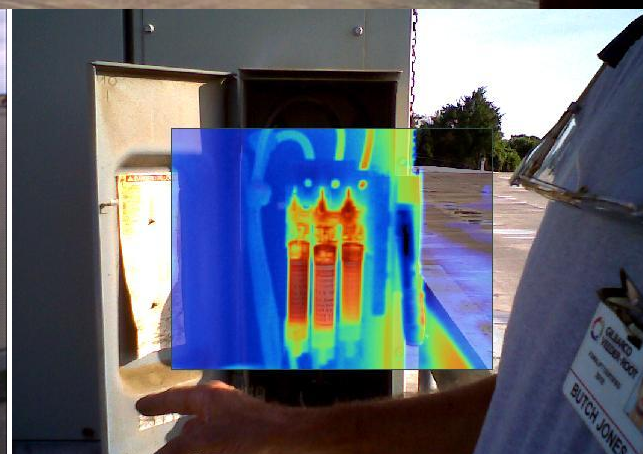
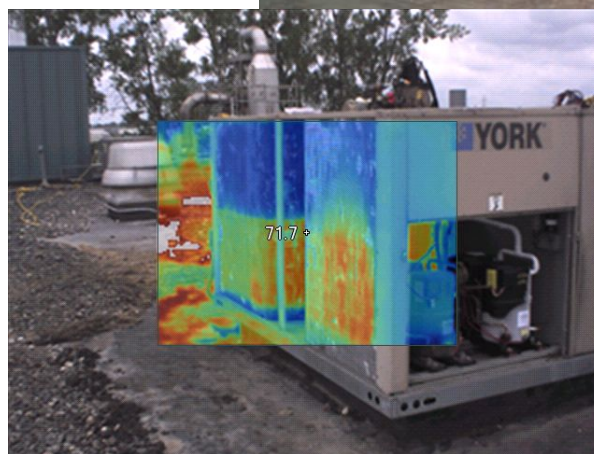
## Чем могут помочь тепловизоры Fluke?

- Тепловизоры Fluke помогут выяснить состояние оборудования и систем обогрева, охлаждения и кондиционирования воздуха
  - Обслуживание
  - Проверка выполнения ремонта
  - Сдача в эксплуатацию нового оборудования и систем



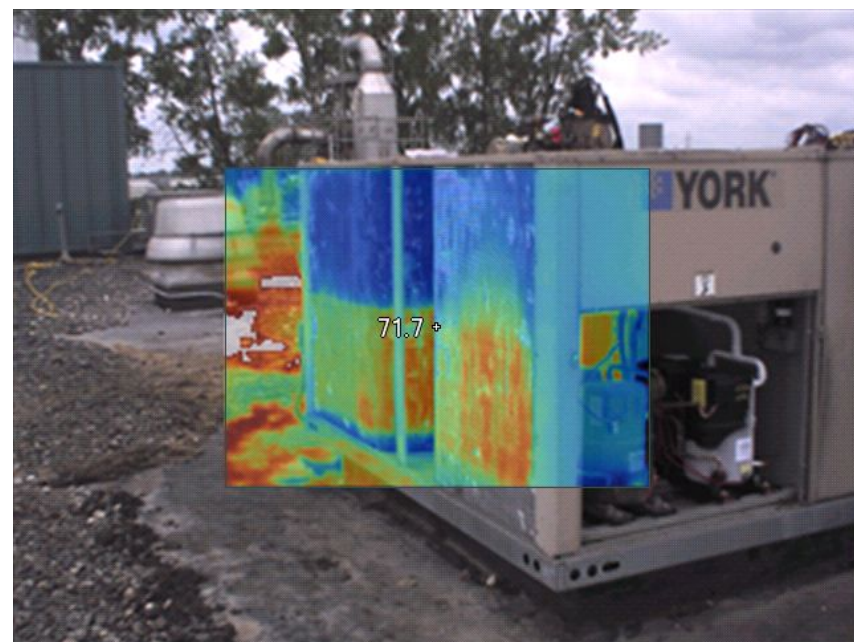
## Типичные элементы установленные на крышах

- Системы, которые устанавливаются на крышах
  - Компрессоры
  - Вентиляторы охлаждения
  - Подшипники
  - Ремни
  - Двигатели
  - Теплообменники
  - Электрические цепи



## Выявление проблем в системах ОВКВ

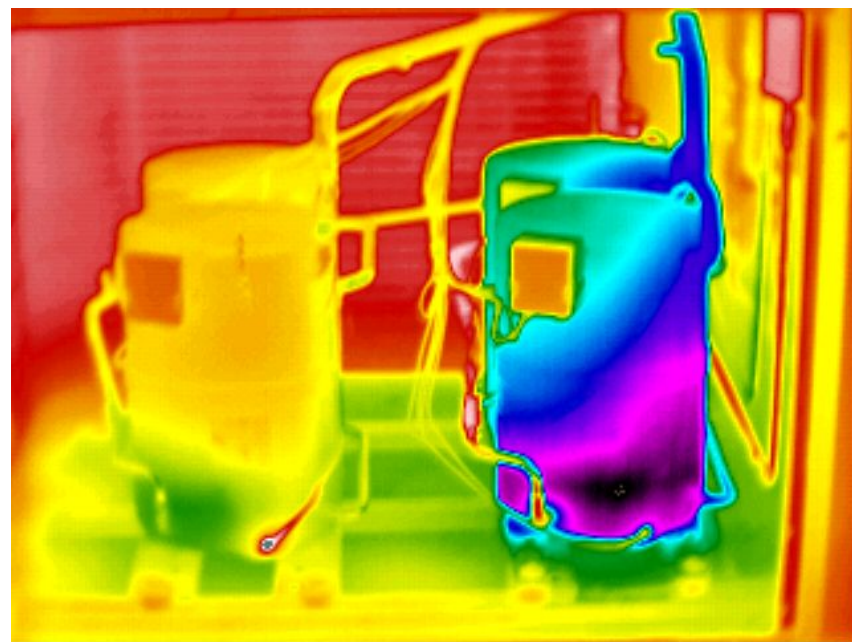
- Первая ступень (нижняя) работает, вторая (верхняя) – нет... становится очевидным при обследовании теплообменников и ребер охлаждения.





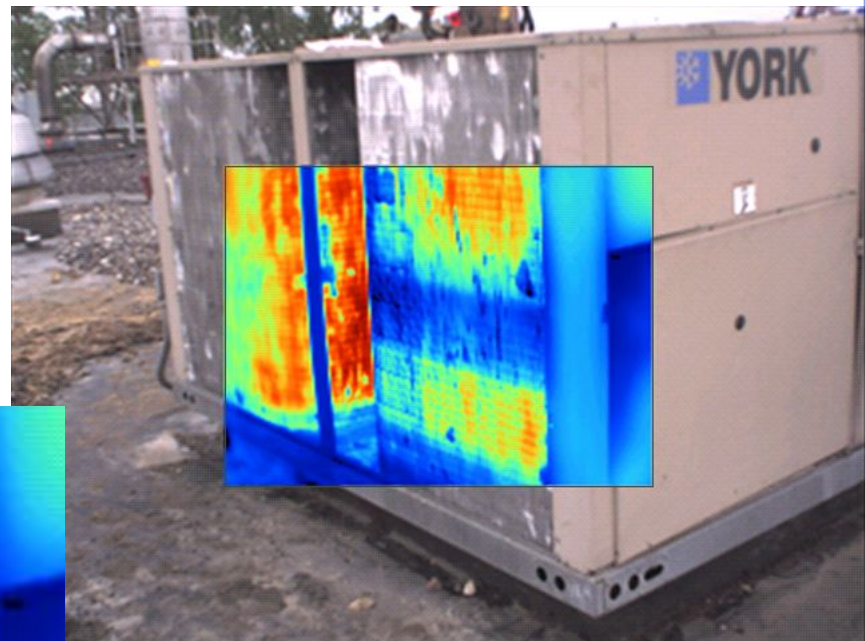
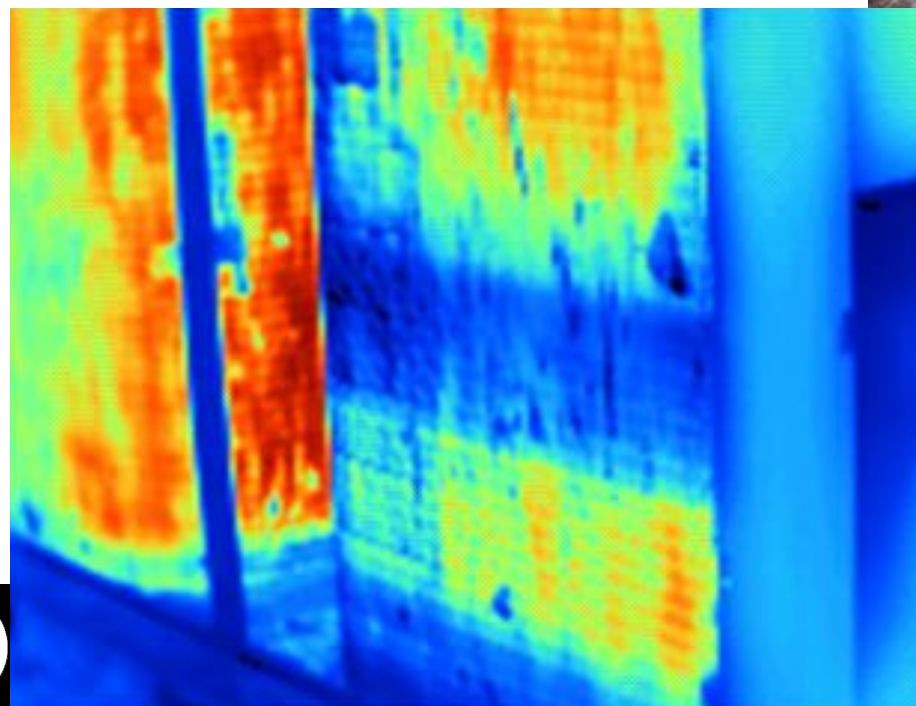
## Выявление проблем в системах ОВКВ

- Четыре компрессора на блоке кондиционера в коммерческом здании... два компрессора первой ступени работают... а компрессоры второй ступени - нет.



## Выявление проблем в системах ОВКВ

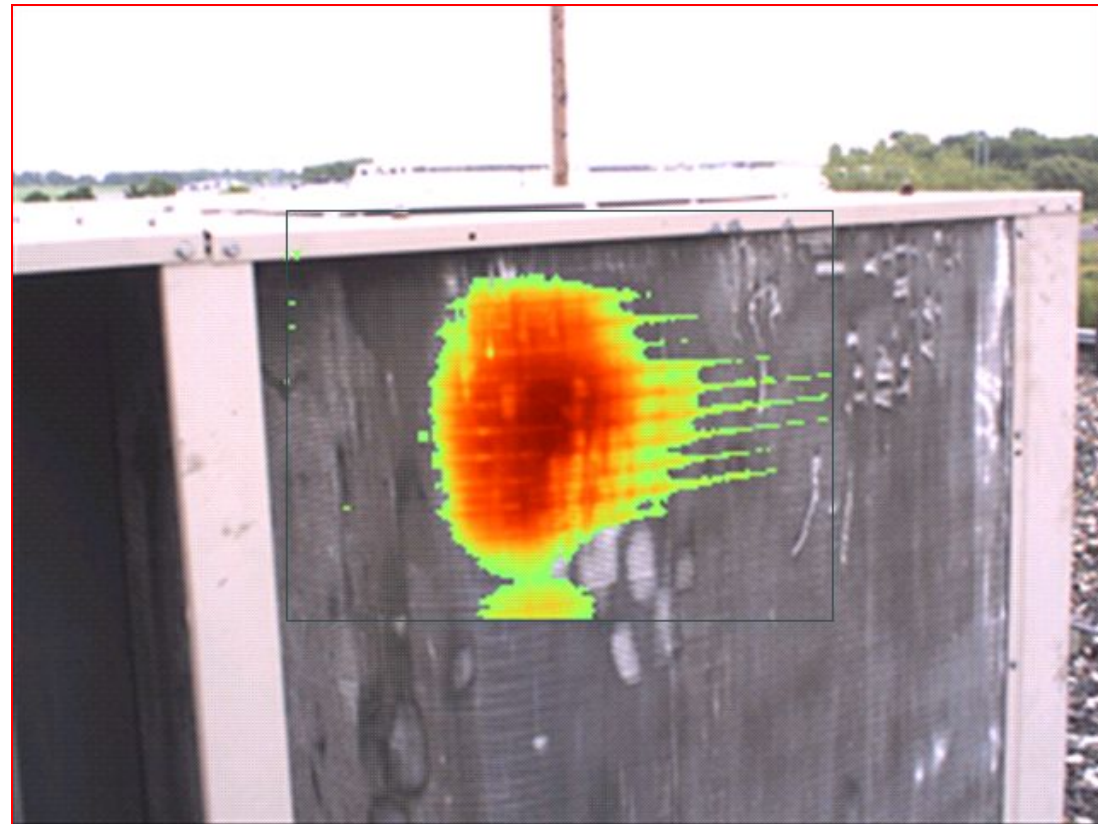
- Засорившиеся ребра охлаждения и целая секция засорившегося или неэффективно работающего теплообменника.





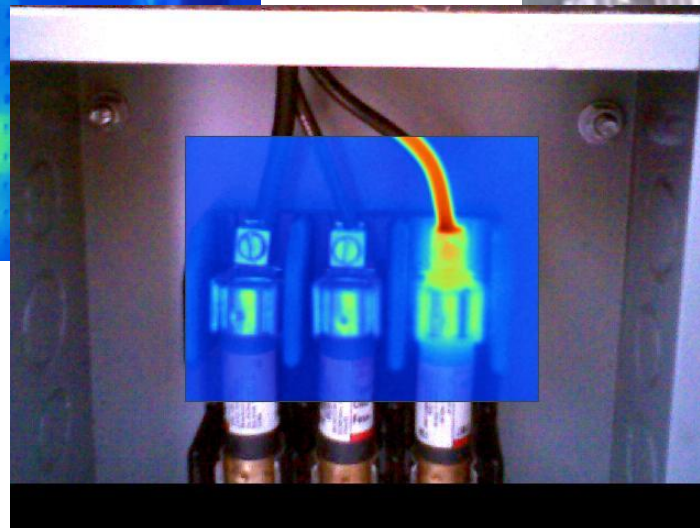
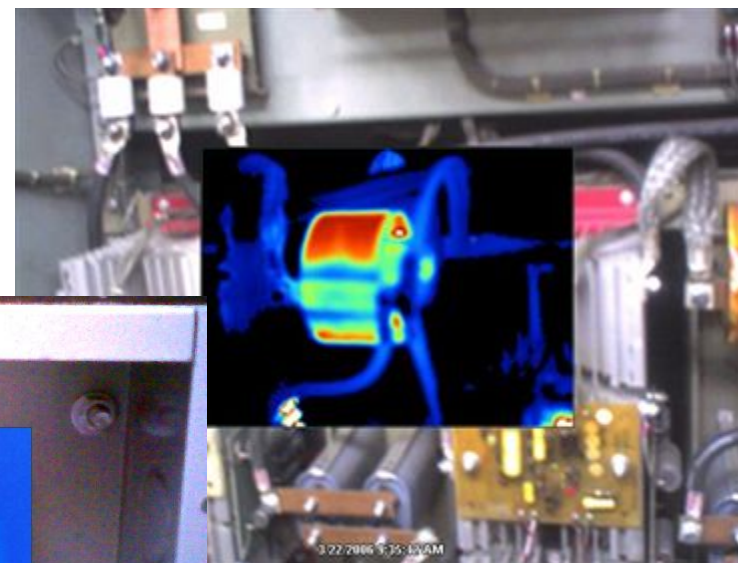
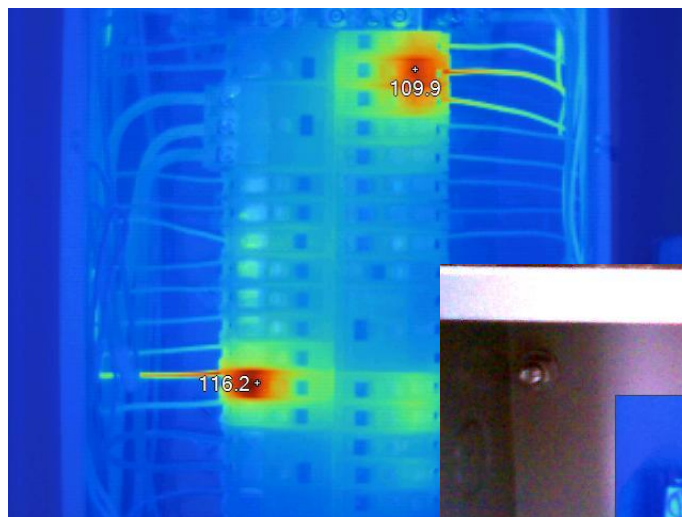
## Тепловизоры Fluke позволяют проверить выполнение ремонта и обслуживания

- Область, где ребра охлаждения засорились... препятствуя правильному прохождению потока воздуха через блок.



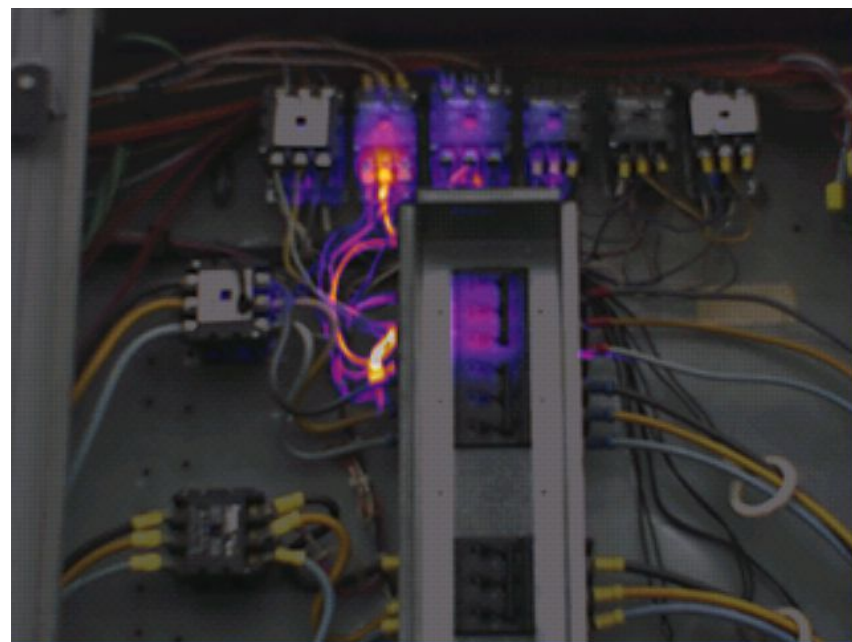
## Системы управления обогревом

- Тепловидение может помочь выявить проблемы с системами управления обогревом



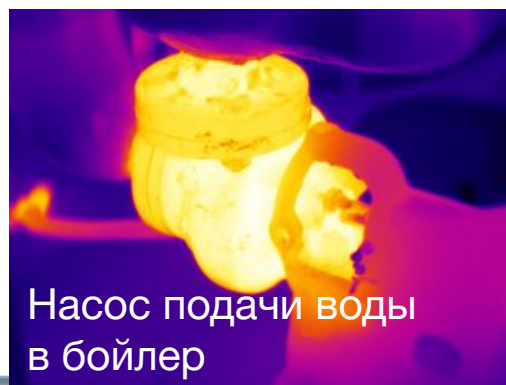
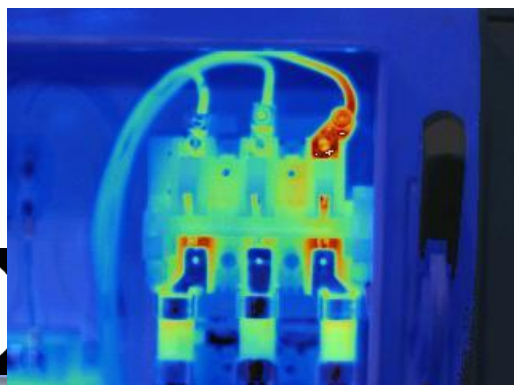
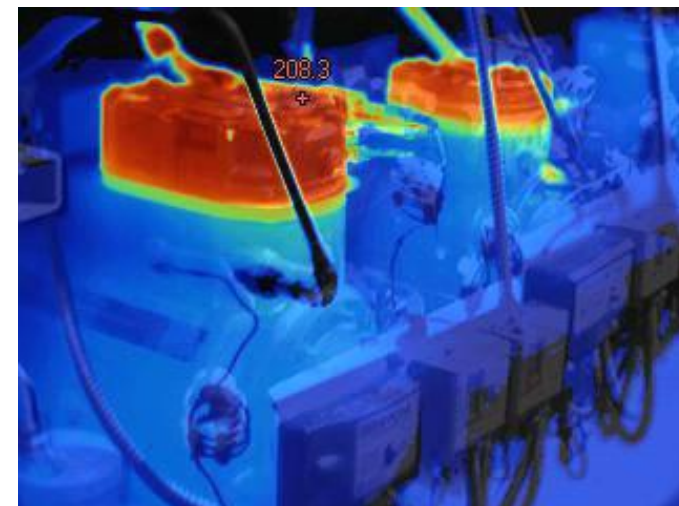
## Управление системами ОВКВ

- Контактное соединение с высоким сопротивлением в шкафу управления в блоке установленном на крыше 100-тонного перевозчика... простая проблема болтового соединения может привести к серьезным проблемам, если не устранить ее своевременно.

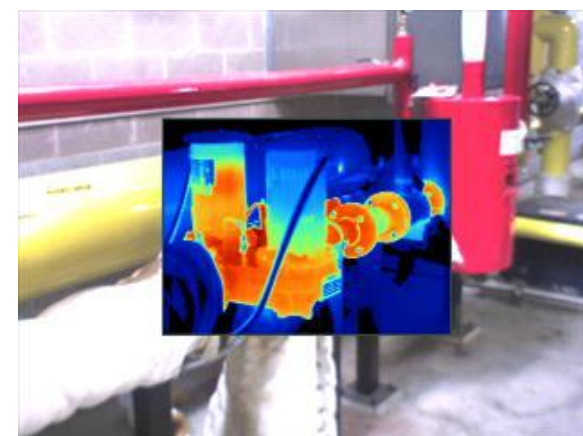


## Обычные элементы систем ОВКВ на предприятиях

- Системы и их элементы на предприятиях
  - Холодильные установки
  - Компрессоры
  - Теплообменники
  - Электрические цепи
  - Ремни
  - Двигатели
  - Подшипники
  - Электронные системы управления



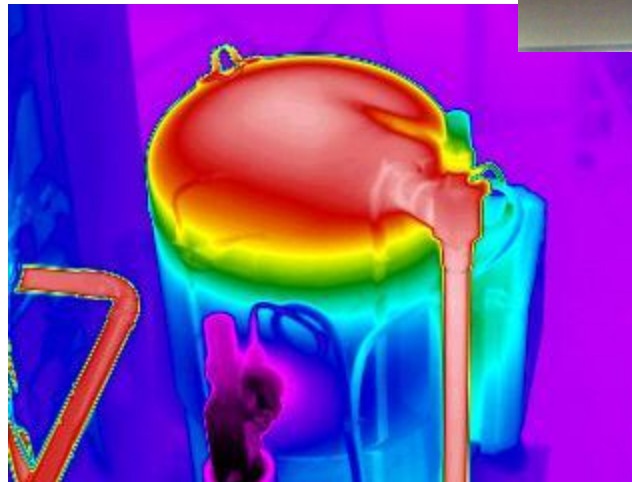
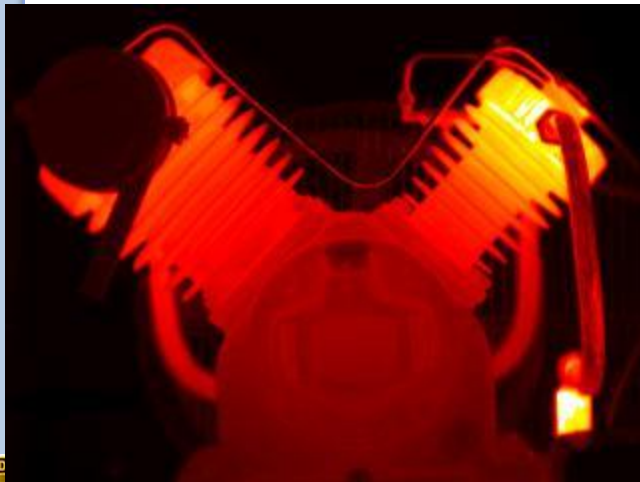
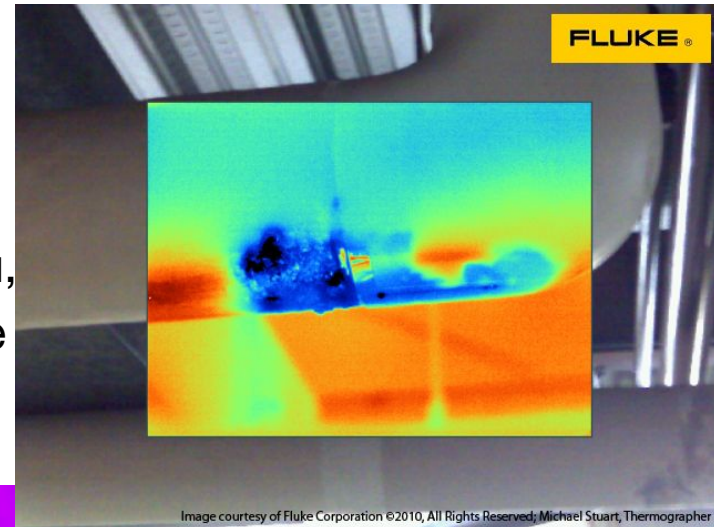
Насос подачи воды  
в бойлер





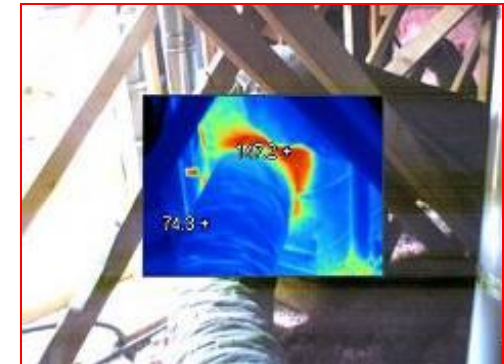
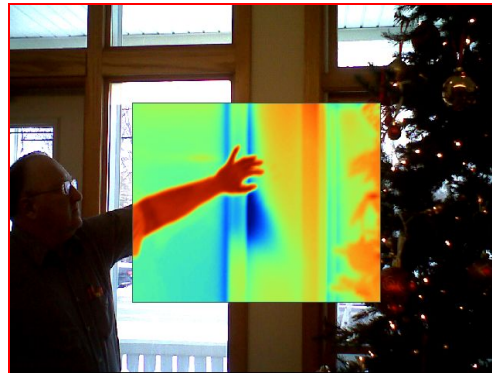
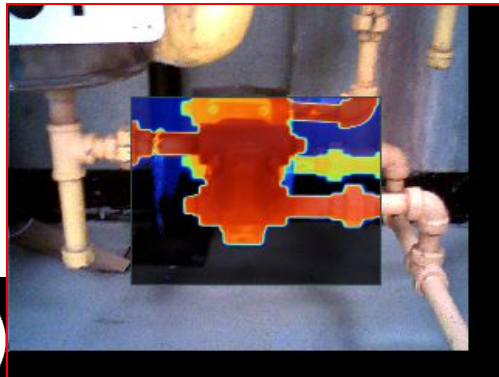
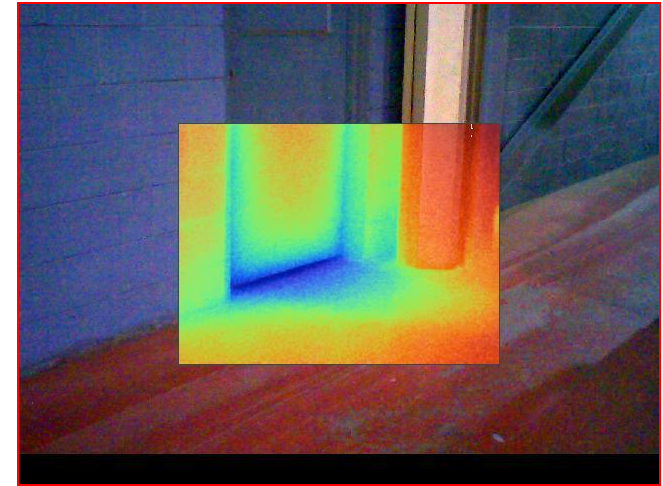
## Проверка работы компрессора

- Проверка работы компрессора
  - Раннее обнаружение старения
  - Проверка новых установок
  - Что можно еще обследовать:
    - емкости, трубки, клапаны, уплотнения,
    - головки компрессора и многое другое



## Вторичные системы связанные с ОВКВ...

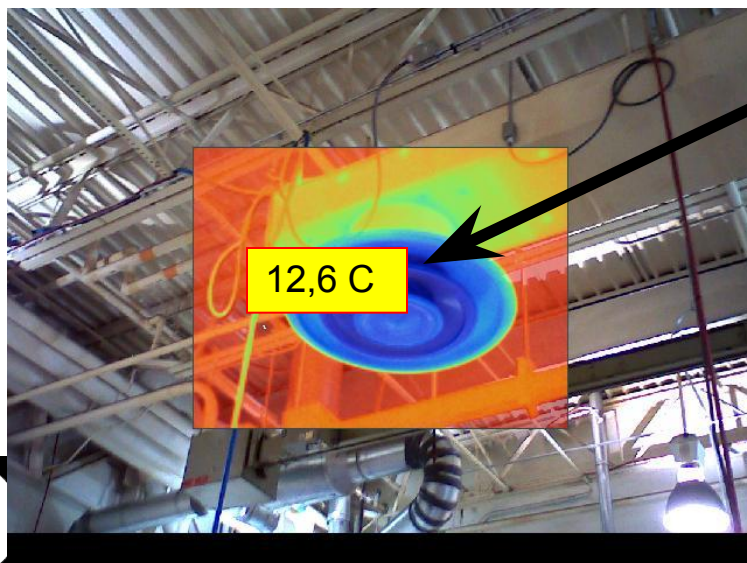
- Системы и их элементы на заводах
  - Воздухораспределители
  - Трубопроводы
  - Конденсационные горшки
  - Термостаты
  - Проверка сигналов передаваемых настенными датчиками в систему
  - Инфильтрация/эксфильтрация воздуха
    - Недостаточное уплотнение дверей и окон



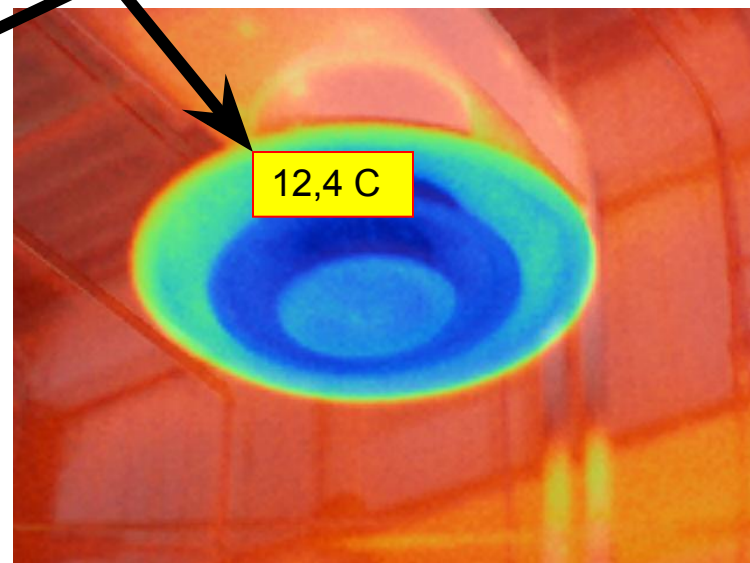


## Балансировка кондиционеров/диффузоров

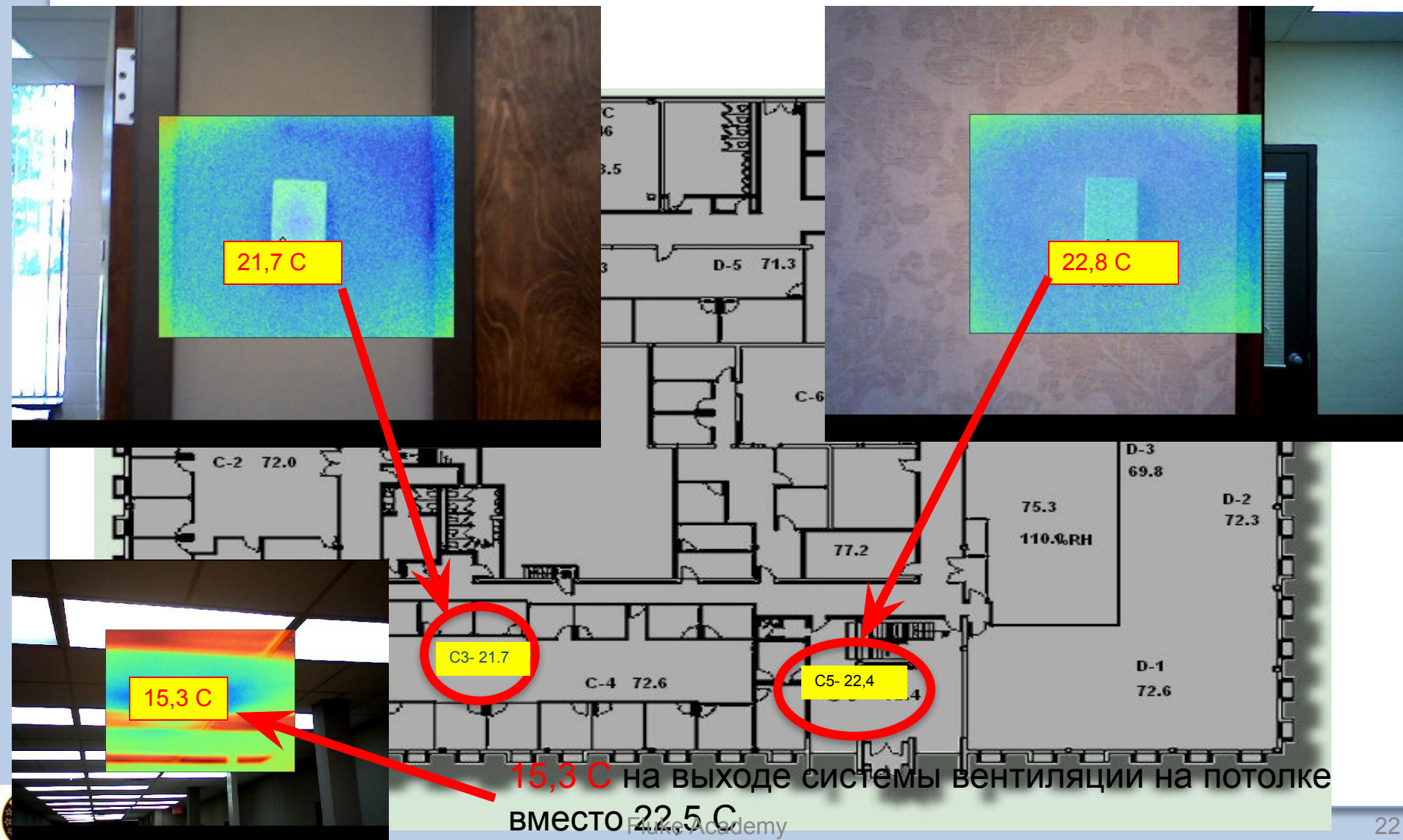
- Тепловизоры используются для:
  - Проверки температуры
  - Проверки правильной работы
  - Проверки/подтверждения балансировки



Сбалансированная температура



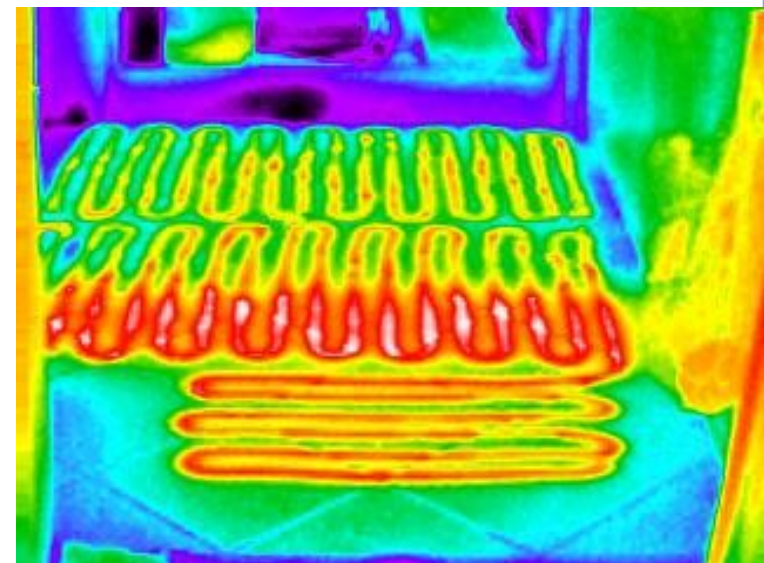
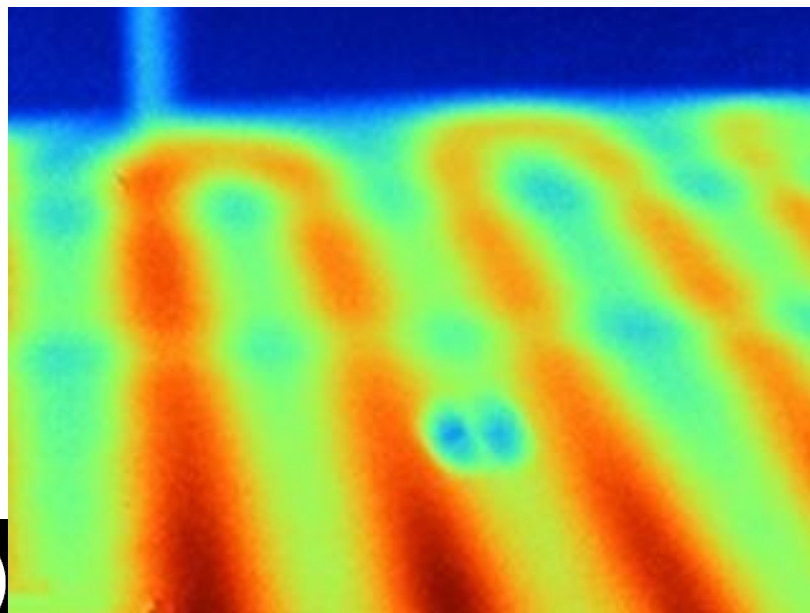
# Проверка настенных датчиков



15,3 C на выходе системы вентиляции на потолке  
вместо 22,5 C

## Системы теплых полов

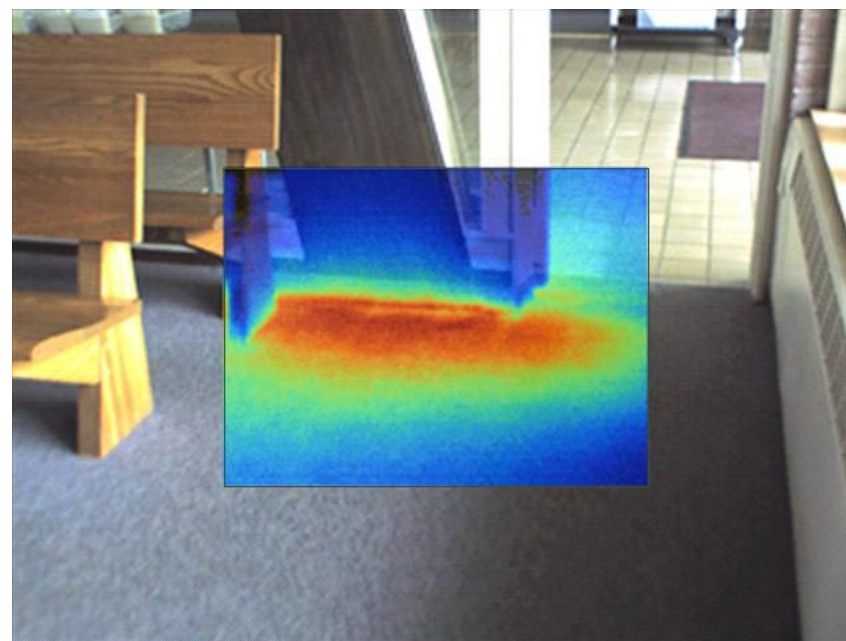
- Системы теплых полов
  - Обнаружение проблем
  - Проверка новых систем
  - Обнаружение линий обогрева для облегчения ремонта





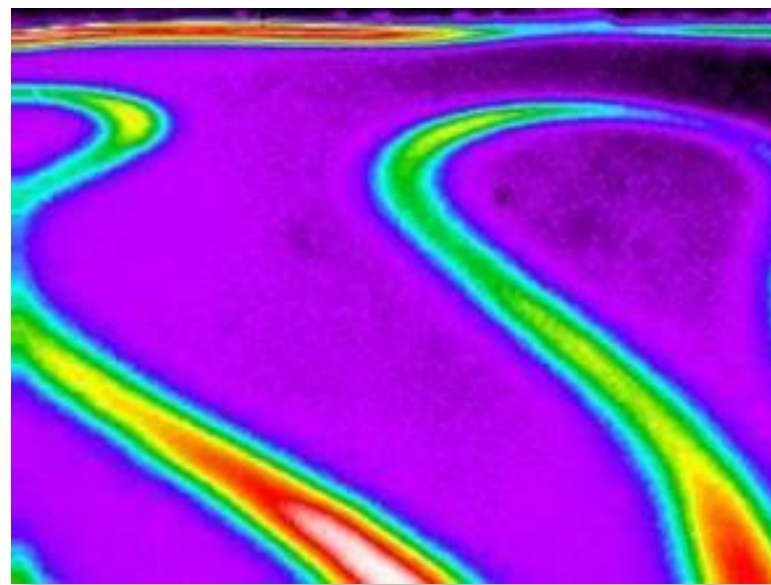
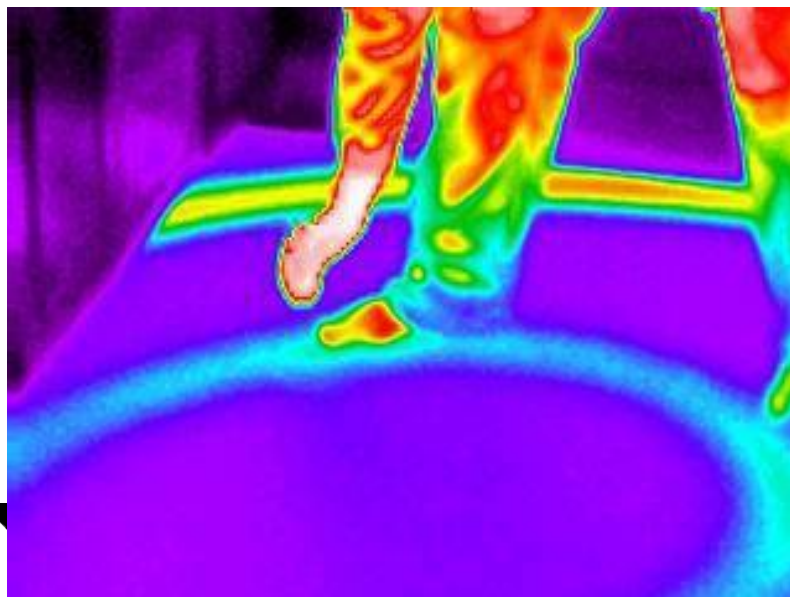
## Течи в системах отопления!

- Тепловидение помогло обнаружить течь воды в системе отопления в церкви



## Течей нет – просто надо узнать, что где находится!

- Тепловидение помогло подрядчику обнаружить линии обогрева в теплом полу, чтобы облегчить выполнение работы по нагнетанию цементного раствора



## Полезные советы при работе с системами ОВКВ

- Тепловидение позволяет выявить только неоднородности температур,
- Пользуйтесь своими знаниями и воображением: все компоненты системы ОВКВ являются важными
- Безопасность прежде всего
  - Обращайте внимание на прогнозы погоды
  - Не работайте на крыше в одиночку





## Подведение итогов по системам ОВКВ

- Использование тепловизоров позволяет сэкономить время и деньги при управлении и контроле оборудования ОВКВ
- Использование тепловидение поможет управлять уровнем комфорта ваших сотрудников
- Тепловизионные обследования помогут быстро обнаружить зоны, которые потенциально могут вызвать проблемы, сохраняя значительное количество времени
- Тепловидение позволяет выявить только неоднородности температур, для последующей диагностики проблем может потребоваться дополнительное оборудование, такое как мультиметры и токоизмерительные клещ



## Традиционное применение тепловидения для диагностики зданий

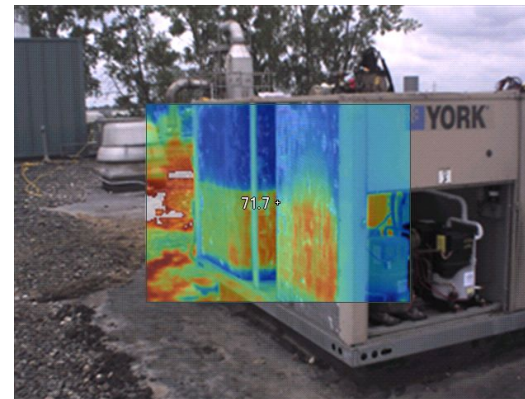
### • Жилые здания

- Инфильтрация воздуха (энергопотребление / комфортные условия)
- Проблемы с теплоизоляцией
- Поиск течей в кровлях
- Вентиляционные каналы
- ОВКВ
- Системы теплых полов
- Воздушные каналы сушек
- Электрические системы жилых зданий
- Проникновение влаги
- Водопровод и канализация



### • Коммерческие здания

- Поиск течей в кровлях
- Коммерческие системы ОВКВ
- Обнаружение влаги
- Поиск течей
- Конденсатоотводчики
- Обследование электрооборудования
- Электродвигатели
- Насосы и гидравлическое оборудование
- Потери тепла (обследование ограждающих конструкций зданий)
- Водопровод и канализация



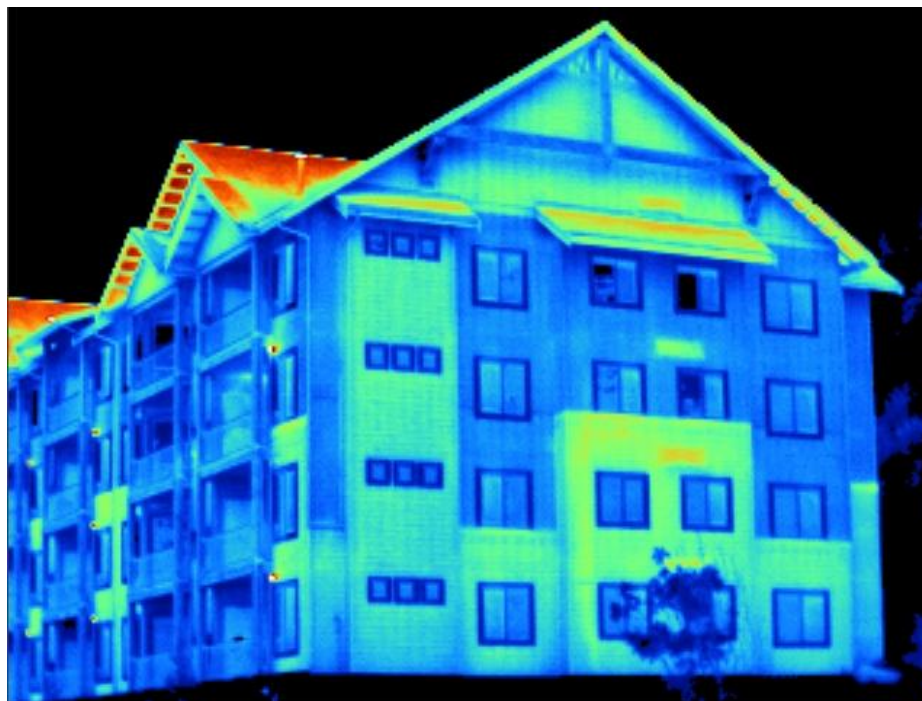
## Обучение

Fluke предлагает несколько видов тренингов, чтобы помочь вам научиться использовать ваш тепловизор самым профессиональным и оптимальным способом.

- Все тепловизоры Fluke поставляются в комплекте с базовым учебным курсом по термографии на диске DVD
- Тренинги в аудиториях и онлайн-тренинги, чтобы помочь вам развить ваши навыки в тепловидении
- Чтобы узнать даты и места проведения тренингов, посетите наш веб-сайт
- **Чтобы запросить проведение демонстрации или тренинга (в аудитории или удаленного), посетите [www.fluke.co.uk/bd](http://www.fluke.co.uk/bd)**



Спасибо!



Посетите  
[www.Fluke.co.uk/bd](http://www.Fluke.co.uk/bd)

