Тепловизоры Fluke

Функциональность тепловизоров Fluke для обследования зданий

Александр Бардаков

Технический специалист Fluke CIS

Thermal Imaging MADE EASY.

Серия семинаров Fluke

Применение тепловизоров Fluke для поиска потерь тепла в зданиях

Создание панорамных тепловизионных изображений

Функциональность тепловизоров Fluke для обследования зданий

План семинара

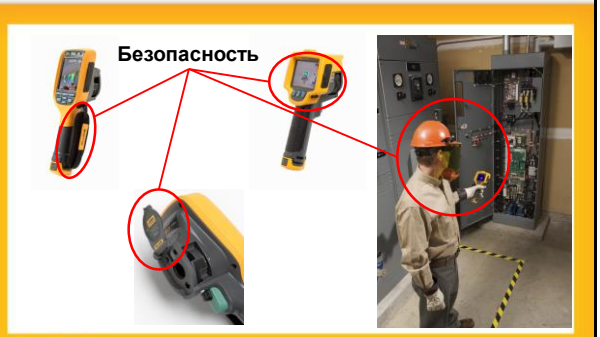
- Общие подходы компании Fluke к разработке тепловизоров. Интерфейс тепловизоров Fluke
- Рекомендации по фокусировке изображения. Эффективное использование палитр
- Использование возможностей технологии IR-Fusion™ для выделения проблемных мест на изображении
- Отличие строительных моделей от моделей общепромышленного назначения
- Подготовка отчета о результатах обследования. Создание аннотаций. Возможности, которые предоставляет шаблон отчета для обследования зданий и отличия от стандартного отчета общего назначения

Общие подходы компании Fluke к разработке тепловизоров

Thermal Imaging made easy.

4

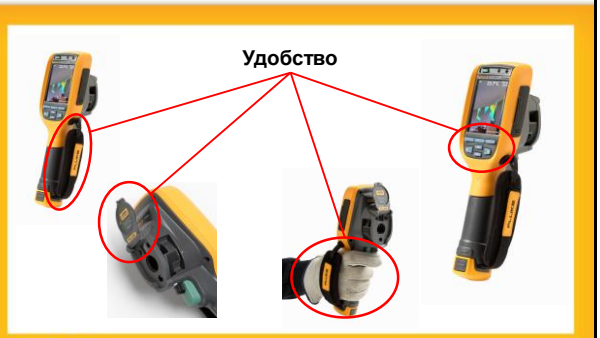
Безопасность



Thermal Imaging made easy.

5

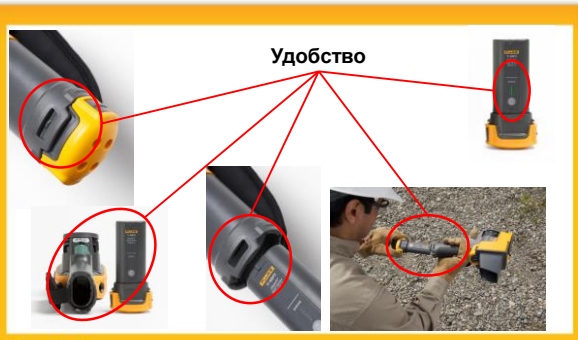
Удобство



Thermal Imaging made easy.

6

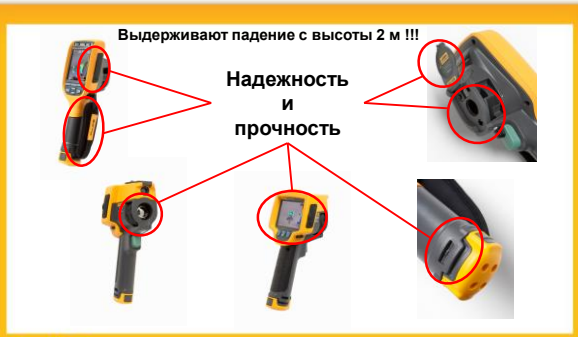
Удобство



Thermal Imaging MADE EASY.

7

Надежность и прочность

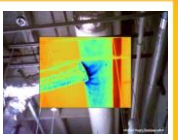


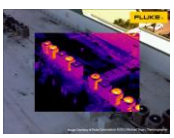
Thermal Imaging MADE EASY.

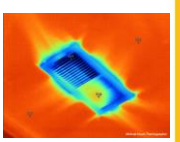
8

Качество изображения

- Высокая чувствительность
- Оптимальное пространственное разрешение
- Цифровые технологии улучшения изображения
- Удобство фокусировки





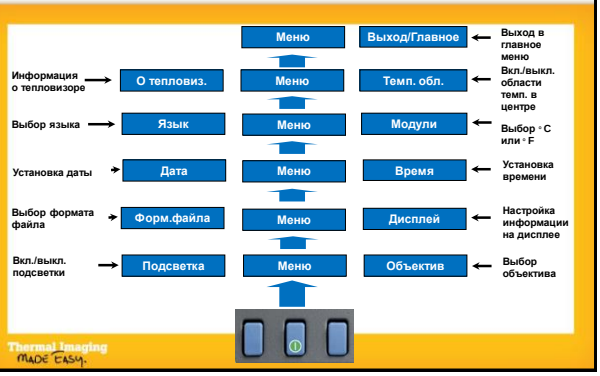


Thermal Imaging MADE EASY.

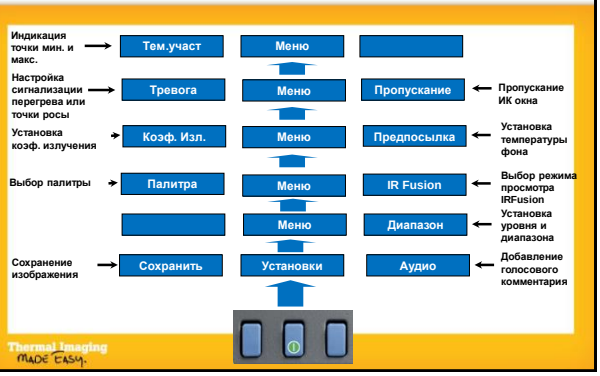
9

Интерфейс тепловизоров Fluke Ti32 (серия P3)
Главное меню

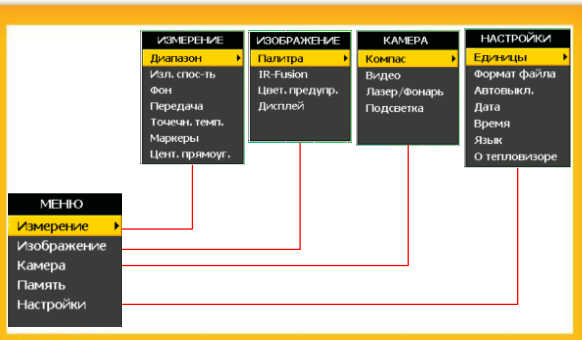
Интерфейс тепловизоров Fluke Ti32 (серия P3)
Установки



Интерфейс тепловизоров Fluke Ti32 (серия P3)
Сохранение файла



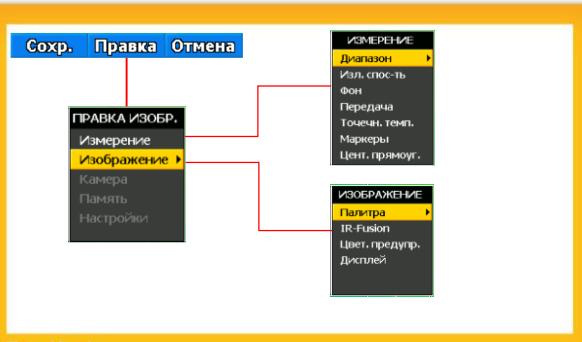
Интерфейс тепловизоров Fluke Ti100
Главное меню



Thermal Imaging made easy.

13

Интерфейс тепловизоров Fluke Ti100
Сохранение файла



Thermal Imaging made easy.

14

Кнопки быстрого доступа

F1: Быстрое переключение между автоматическим и ручным выбором диапазона температур изображения

F3: Автоматический выбор диапазона температур на изображении в ручном режиме

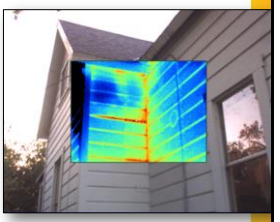
Thermal Imaging made easy.

15

Рекомендации по фокусировке изображений

FLUKE.

- Необходимо искать края
- Тепловизор необходимо держать неподвижно
- Использование IR-Fusion®: сфокусированное инфракрасное и видимое изображение совпадают
- Некоторым легче получить наилучшие результаты при использовании серой палитры

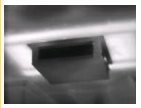


Thermal Imaging MADE EASY.

16

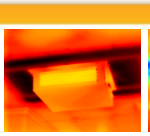
Эффективное использование палитр

FLUKE.

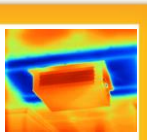


Серая

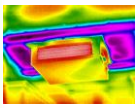
Серая инвертированная



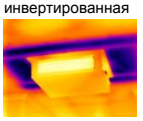
Горячий металл



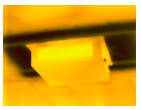
Сине-красная



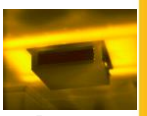
Высокий контраст



Цвета побежалости



Янтарная



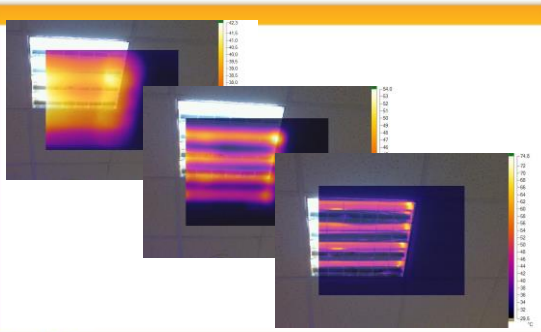
Янтарная инвертированная

Thermal Imaging MADE EASY.

17

Использование IR Fusion для фокусировки

FLUKE.



Thermal Imaging MADE EASY.

18

IR-Optiflex™ – забудьте про фокусировку!

FLUKE.

Система фокусировки IR-Optiflex™

- Сочетание простоты работы без фокусировки (с фиксированным фокусом) и гибкости ручной фокусировки
- Система без фокусировки IR-Optiflex™ обеспечивает необходимую фокусировку тепловизора с расстояния 1,2м и дальше
- Переключение в режим ручной фокусировки для съемки с близкого расстояния

Обследование выполняется значительно быстрее и при этом изображение всегда будет гарантированно иметь идеальную фокусировку

С расстояний 1,2м всегда четкий фокус

Плюс имеется возможность ручной фокусировки для съемки с близкого расстояния

Thermal Imaging made Easy.

19

Fluke IR-Fusion™: Идентификация

FLUKE.

Для того, чтобы облегчить идентификацию места съемки, в тепловизорах Fluke предусмотрены следующие функции:

- регистрация видимого изображения одновременно с инфракрасным
- возможность записи голосового комментария с каждым изображением
- наложение инфракрасного изображения на видимое с точным попиксельным совмещением изображений, с возможностью использования цветовой сигнализации и возможностью сделать ИК изображение полупрозрачным, чтобы было видно, в каких условиях выполнена съемка

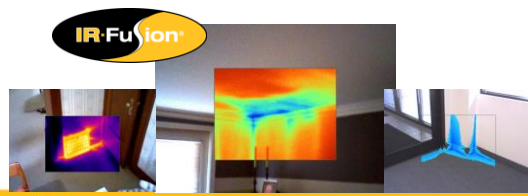
Thermal Imaging made Easy.

20

Fluke IR-Fusion®

FLUKE.

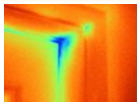
- Объединяет видимое и инфракрасное изображение
- Дает простое обозначение проблемных зон
- Более эффективное создание отчетов



Thermal Imaging made Easy.

21

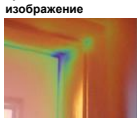
Режимы просмотра IR-Fusion



Традиционное ИК изображение

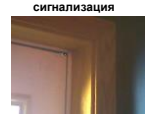
Кадр в кадре – ИК

Цветовая сигнализация



Смешивание ИК/ Видимого изображения

Кадр в кадре блендинг



Только видимое изображение

*Не все режимы просмотра доступны на всех моделях тепловизоров, но все доступны в программном обеспечении

Thermal Imaging MADE EASY.

22

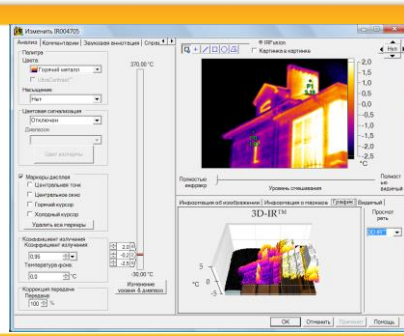
Отличие строительных моделей от моделей общепромышленного назначения

- Что отличает строительные модели тепловизоров? Почему для обследования зданий рекомендуется использовать строительные модели?
  - Повышенная тепловая чувствительность по сравнению с моделями общепромышленного назначения – более четкое изображение, меньше шумов на изображении
  - Функция цветовой сигнализации оптимизирована для диагностики зданий – сигнализация точки росы
  - Для обеспечения высокой чувствительности для строительных моделей используются приемники излучения с более высокими характеристиками – более качественное изображение, более качественные данные

Thermal Imaging MADE EASY.

23

Подготовка отчета



Thermal Imaging MADE EASY.

24

Что должен содержать отчет?

- Описание обследования, ссылки на методики и стандарты, адрес объекта
- Тип обследования: наружное или внутреннее, качественное или количественное
- Краткое описание конструкции здания
- Типы материалов поверхности и расчетное сопротивление тепловпередаче
- Описание используемого оборудования, перечень вспомогательного оборудования, ПО для обработки и анализа термограмм
- Дату и время проведения обследования
- Информацию о погодных условиях
- Перепад давления снаружи и внутри здания
- Температура наружного воздуха и воздуха внутри здания
- Результаты дополнительных измерений и расчетов
- Термограммы с эскизами и фотографиями, с описанием местоположения термограмм, выделенными реперными и дефектными участками, результаты анализа термограмм.

Thermal Imaging MADE EASY.

25

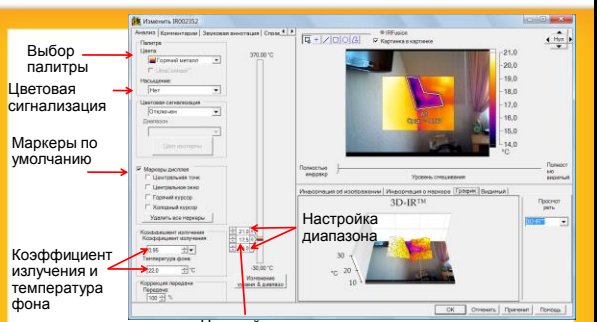
ПО Fluke SmartView™

- Бесплатное
- Установка на неограниченном количестве компьютеров
- Бесплатные обновления
- Простота использования
- Расширяет функциональность тепловизора
- Упрощает анализ и создание отчетов

Thermal Imaging MADE EASY.

26

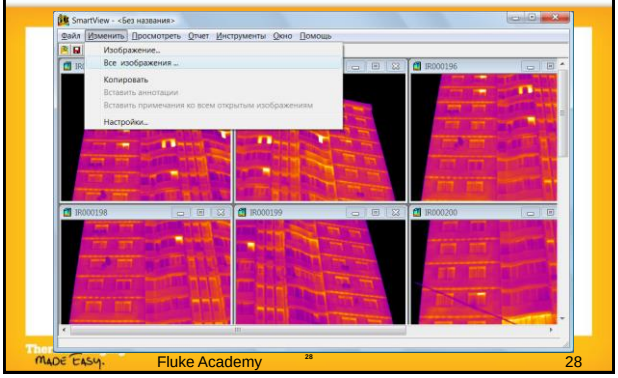
Вкладка анализа
Оптимизация изображения – органы управления



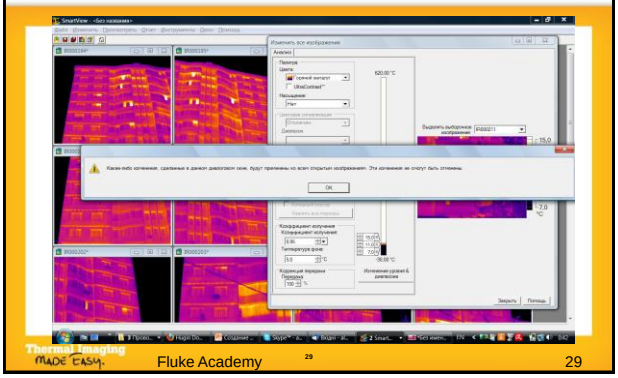
Thermal Imaging MADE EASY.

27

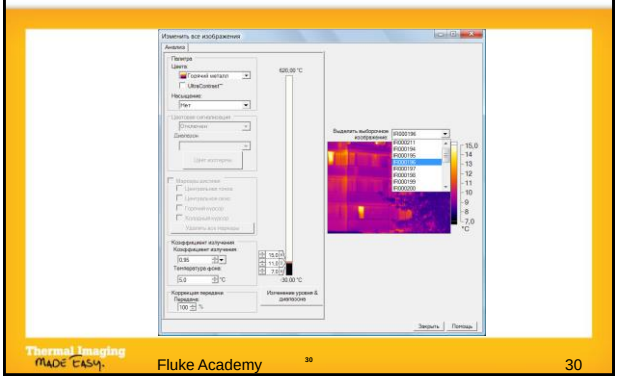
Приведение изображений к одному диапазону температур



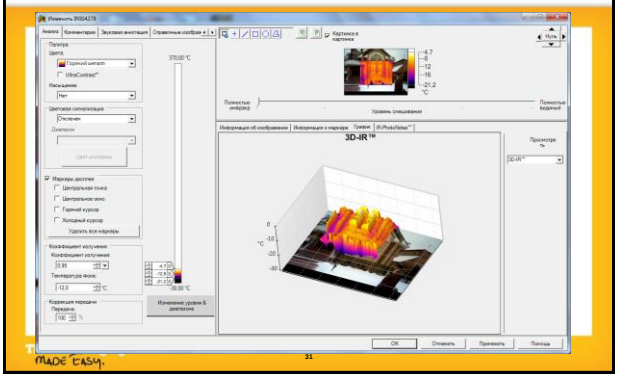
Приведение изображений к одному диапазону температур



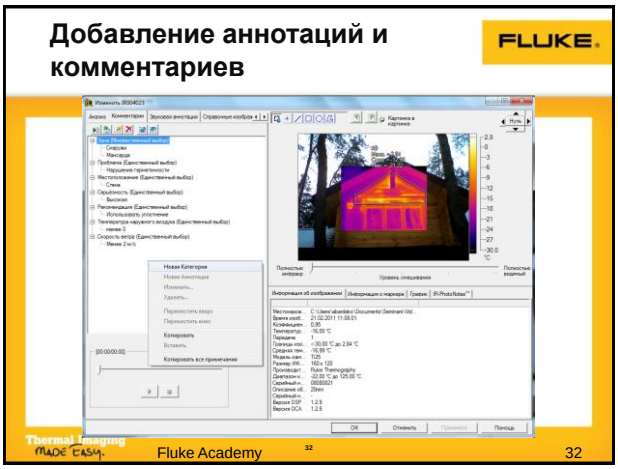
Приведение изображений к одному диапазону температур



Построение трехмерного профиля температур



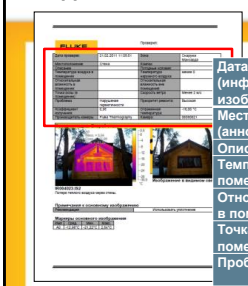
Добавление аннотаций и комментариев



Fluke Academy

32

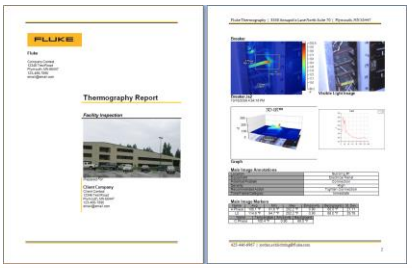
Аннотации в шаблоне для диагностики зданий



Дата проверки: (информация об изображении)	Зона: (аннотация)
Местоположение: (аннотация)	Компас: (аннотация)
Описание: (аннотация)	Погодные условия:
Температура воздуха в помещении: (аннотация)	Температура наружного воздуха: (аннотация)
Относительная влажность в помещении: (аннотация)	Относительная влажность вне помещения:
Точка росы (в помещении):	Скорость ветра: (аннотация)
Проблема: (аннотация)	Приоритет ремонта: (аннотация)
Коэффициент излучения: (информация об изображении)	Отраженная температура: (информация об изображении)
Производитель камеры: (информация об изображении)	Камера: (информация об изображении)

Быстрый отчет

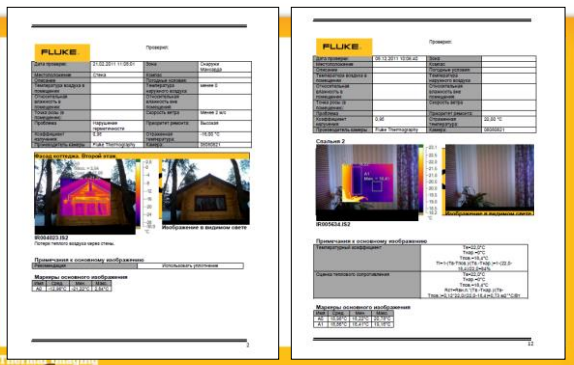
Распечатайте свой отчет или отправьте по электронной почте



Thermal Imaging MADE EASY.

34

Внешний вид отчета



Thermal Imaging MADE EASY.

35

35

Тепловизоры Fluke P3 для диагностики зданий

Модель	Ti32	Ti29	Ti27	TiR32	TiR29	TiR27
Приемник излучения	320x240	280x210	240x180	320x240	280x210	240x180
Диапазон температур	-20...600	-20...600	-20...600	-20...150	-20...150	-20...150
Чувствит., К	0,045	0,045	0,045	0,040	0,040	0,040
Поле зрения, °	23x17	23x17	23x17	23x17	23x17	23x17
IFOV, мрад	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
IR-Fusion	+	+	+	+	+	+
Цветовая сигнализация	Перегрев	Перегрев	Перегрев	Точка росы	Точка	Точка

Thermal Imaging MADE EASY.

36

Тепловизоры Fluke Ti1XX для диагностики зданий

Модель	Ti125	Ti110	Ti105	TiR125	TiR110	TiR105
Приемник излучения	160x120					
Диапазон температур	-20...350	-20...250	-20...250		-20...150	
Чувстви-тельность	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,08
Поле зрения, °	22,5x31	22,5x31	22,5x31	22,5x31	22,5x31	22,5x31
IFOV, мрад	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
IR-Fusion	+	+	Кадр в кадре	+	+	Кадр в кадре
Цветовая сигнализация	Перегрев, точка росы	Перегрев	Перегрев	Перегрев, точка росы	Точка росы	Точка росы

Thermal Imaging made easy.

37

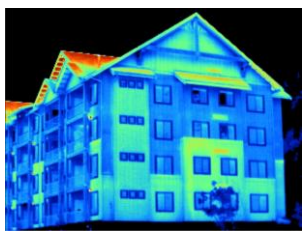
Часть 5. Заключение. Вопросы и ответы

- Ссылки
  - EN 13187. Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes – Infrared method
  - ГОСТ 26629-85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций
  - ГОСТ 26253-84. Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций
  - ГОСТ 26254-84. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
  - ГОСТ 25380-82. Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции
  - ГОСТ Р 54852-2011. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций. (EN 13187:1999)
  - ISO 6781:1983 - Thermal insulation -- Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes -- Infrared method

Thermal Imaging made easy.

38

Спасибо!



Посетите
www.fuke.ru/ti

Thermal Imaging made easy.

39