

We measure it. **testo**

Линейка тепловизоров **testo**  
для контроля технического состояния  
объектов



# Testo (R) – Эволюция тепловизоров



2011

Новое поколение тепловизоров Testo открывает новые горизонты:

- Эргономичный дизайн портативной видеокамеры с откидным поворотным дисплеем
- гибридное управление с помощью джойстика и сенсорного экрана
- testo 885: 320x240 пикселей
- новые функциональные возможности, такие как "SuperResolution", мастер панорамного обзора и технология "SiteRecognition"



2010

testo 876: первый тепловизор в виде портативной видеокамеры – < 6.000 Евро.  
testo 882: Разрешение 320x240 пикселей + пистолетный дизайн.



2009

Расширение линейки тепловизоров Testo за счёт внедрения приборов testo 875 и testo 881.



2007

testo 880 явился основой успеха компании на рынке тепловизоров.



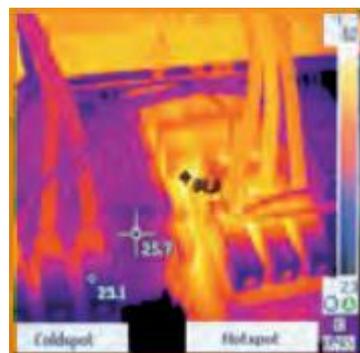
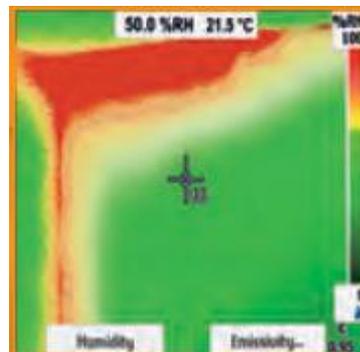
Инфракрасное изображение		Хранение изображений	
Разрешение детектора	160 x 120 пикселей	Формат файла	.bmt; возможность экспорта в .bmp, .jpg, .png, .csv, .xls
Температурная чувствительность (NETD)	120 мК при +30 °С	Память	Встроенная память (1.6 Гб / > 2.000 изображений)
Оптическое поле зрения / мин. фокусное расстояние	34° x 26° / 0.5 м (фиксированный фокус)	Питание	
Пространственное разрешение (IFOV)	3.68 мрад	Тип батареи	лит.-ионный аккумулятор, замена на объекте
Частота обновления кадра	9 Гц	Время работы	4 часа
Фокус	Фиксированный фокус	Варианты зарядки	в приборе / зарядном устройстве (опция)
Спектральный диапазон	7.5 ... 14 μm	Питание от сети	да
Представление изображения		Условия окружающей среды	
Дисплей	ж/к 3.5", 320 x 240 пикселей	Рабочая температура	-15 ... +50 °С
Варианты отображения	только ИК-изображение	Температура хранения	-30 ... +60 °С
Цветовая палитра	4 (iron, rainbow HC, cold-hot, grey)	Влажность воздуха	+20 ... +80% без конденсации
Измерение		Класс защиты корпуса (IEC 60529)	IP54
Температурный диапазон	-20 ... +280 °С	Вибрация (IEC 60068-2-6)	2G
Погрешность	±3 °С, ±3% от изм. зн.	Физические характеристики	
Коэффициент излучения/настройка темпер. компенс. отражения	0.01 ... 1 / ручная	Вес	550 г
Функции измерения		Размеры (Д x Ш x В)	219 x 96 x 95 мм
Аналитические функции	Измерение центральной точки, распознавание гор./хол. точек	Корпус	АБС-пластик
Функциональные возможности тепловизора		Программное обеспечение для ПК	
Объектив	34° x 26°	Требования к системе	Windows XP (Service Pack 3), Windows Vista, Windows 7, Windows 8 интерфейс USB 2.0
Сохранение в формате JPEG	✓	Стандарты, сертификация, гарантия	
Полноэкранный режим	✓	Директива ЕС	2004 / 108 / ЕС
		Гарантия	2 года



	<b>testo 870-1</b>	<b>testo 870-2</b>
<b>Инфракрасное изображение</b>		
Разрешение детектора	160 x 120 пикселей	
Температурная чувствительность (NETD)	<100 мК при +30 °С	
Оптическое поле зрения / мин. фокусное расстояние	34° x 26° / <0.5 м (Фиксированный фокус)	
Пространственное разрешение (IFOV)	3.68 мрад	
SuperResolution (пиксели / IFOV) - опция	320 x 240 пикселей / 2.3 мрад	
Частота обновления кадра	9 Гц	
Фокус	Фиксированный фокус	
Спектральный диапазон	7.5 ... 14 μm	
<b>Реальное изображение</b>		
Размер изображения / мин. фокусное расст.	-	3.1 мегапикселя / 0.5 м



	testo 875-1	testo 875-1i	testo 875-2i
<b>Инфракрасное изображение</b>			
Тип детектора	FPA 160 x 120 пикселей, a.Si		
Температурная чувствительность (NETD)	< 80 мК при 30 °С	< 50 мК при 30 °С	
Оптическое поле зрения / мин. фокусное расстояние	32° x 23° / 0.1 м (стандартный объектив) 9° x 7° / 0.5 м (телеобъектив)		
Пространственное разрешение (IFOV)	3,3 мрад (стандартный объектив), 1,0 мрад (телеобъектив)		
SuperResolution (пиксели / IFOV) - опция	320 x 240 пикселей / 2,1 мрад (стандартный объектив) 0,6 мрад (телеобъектив)		
Частота обновления кадра	9 Гц	9 Гц	
Фокусировка	ручная		
Спектральный диапазон	8 ... 14 μm		
<b>Реальное изображение</b>			
Размер изображения / мин. фокусное расст.	–	640 x 480 пикселей/ 0.4 м	
<b>Представление изображения</b>			
Дисплей	ж/к дисплей 3.5", 20 x 240 пикселей		
Варианты отображения	только ИК-изображение	только ИК-изображение / реальное изображение/ ИК- и реальное изображение	
Видеовыход	USB 2.0		
Цветовая палитра	10 (iron, rainbow, rainbow HC, cold-hot, blue-red, grey, inverted grey, sepia, Testo, iron HT)		
<b>Измерение</b>			
Температурный диапазон	-20 ... +100 °С/ 0 ... +280 °С (перекл.)	-30 ... +100 °С / 0 ... +350 °С (перекл.)	
Измерение высоких температур - опция	–		+350 ... +550 °С
Погрешность	±2 °С, ±2% от изм. зн.		±2 °С, ±2% от изм. зн. ±3% от изм. зн. (+350...+550 °С)
Коэффициент излучения / настройка темпер. компенсации отражения	0.01 ... 1 / ручная		



Характеристики	testo 875-1	testo 875-1i	testo 875-2i	комплект testo 875-2i
<b>Детектор</b>	160 x 120 пикселей			
<b>Температурная чувствительность (NETD)</b>	< 80 мК	< 50 мК		
<b>Температурный диапазон</b>	-20...+280 °С	-30 .... +350 °С****		
<b>Частота обновления кадра</b>	9 Гц	9 Гц*		
<b>Объектив 32° x 23°</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Сменный телеобъектив 9° x 7°</b>	-	-	(✓)	✓
<b>SuperResolution</b>	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
<b>Измерение высоких температур до 550 °С</b>	-	-	(✓)	(✓)
<b>Встроенная цифровая камера</b>	-	✓	✓	✓
<b>Мощная светодиодная подсветка</b>	-	-	✓	✓
<b>Запись голосовых комментариев (с помощью гарнитуры)</b>	-	-	✓	✓
<b>Лазер**</b>	-	✓	✓	✓
<b>Отображение распред. поверхн. влажности (ручной ввод параметров)</b>	-	-	✓	✓
<b>Измерение беспроводным зондом влажности*** (автом. передача данных в режиме реального времени)</b>	-	-	(✓)	(✓)
<b>Отображение изотермы в приборе</b>	-	-	✓	✓
<b>Расчет макс./мин. значений участка</b>	-	-	✓	✓
<b>Автомат. распознавание горячей/холодной точки</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Режим "Солнечная энергия"</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Защитный фильтр для объектива</b>	(✓)	(✓)	(✓)	✓
<b>Дополнительный аккумулятор</b>	(✓)	(✓)	(✓)	✓
<b>Быстродействующее зарядное устройство</b>	(✓)	(✓)	(✓)	✓



Характеристики	testo 885-1	testo 885-2	комплект testo 885-2
Детектор	320 x 240 пикселей		
Температурная чувствительность (NETD)	< 30 мК		
Частота обновления кадра	9 Гц*		
Температурный диапазон	-20 ... 350 °C		
Технология SuperResolution	(✓)	(✓)	(✓)
Сменный телеобъектив 11° x 9°	-	(✓)	✓
Автофокус	✓	✓	✓
Измерение высоких температур до 1.200 °C	-	(✓)	(✓)
SiteRecognition (распознавание мест замера + управление изображениями)	-	✓	✓
Лазерный маркер**	✓	✓	✓
Отображение распределения поверхностной влажности (ручной ввод знач.)	-	✓	✓
Измерение влажности с помощью беспровод. зондов*** (автом. передача данных в режиме реального времени)	-	(✓)	(✓)
Запись голосовых комментариев с помощью гарнитуры****	-	✓	✓
Режим "Солнечная энергия"	✓	✓	✓
Защитный фильтр для объектива	(✓)	(✓)	✓
Запасной аккумулятор	(✓)	(✓)	✓
Быстродействующее зарядное устройство	(✓)	(✓)	✓

Поворотный дисплей и поворотная рукоятка обеспечивают великолепную эргономику

- “равные функциональные возможности в любых условиях”

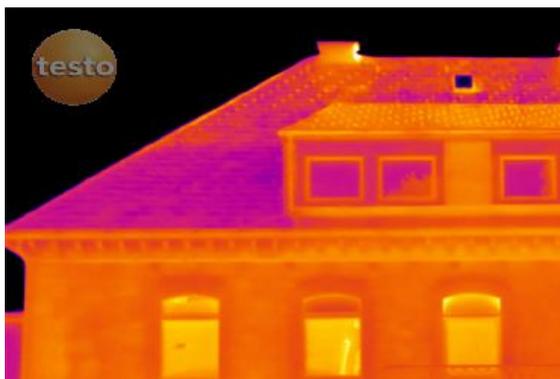


Интуитивно-понятное гибридное управление

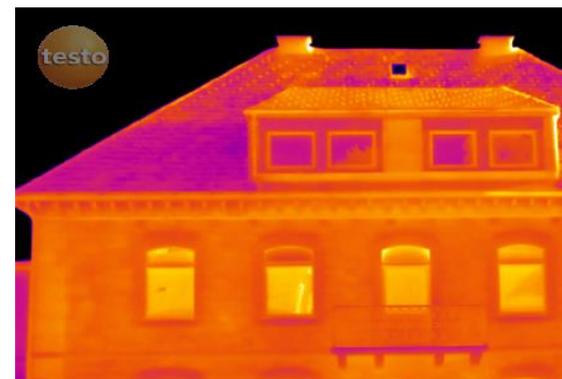
- управление одной рукой с помощью джойстика
- простота навигации через сенсорный экран



- 1. Объектив с более широким полем обзора ("FOV") в стандартной комплектации прибора
  - улучшенный обзор
  - более высокая оперативность работы с полученными изображениями



**Объектив с углом обзора 25°**



**Объектив с углом обзора 30°**

## Новое поколение: Объективы

2. Универсальность, благодаря возможности смены телеобъективов
  - Адаптивность к объектам измерения самых разных размеров и на самых разных расстояниях
  - Возможность более детального анализа малых объектов измерения с больших расстояний



### 3. Testo использует самые высококачественные объективы – без дополнительных линз

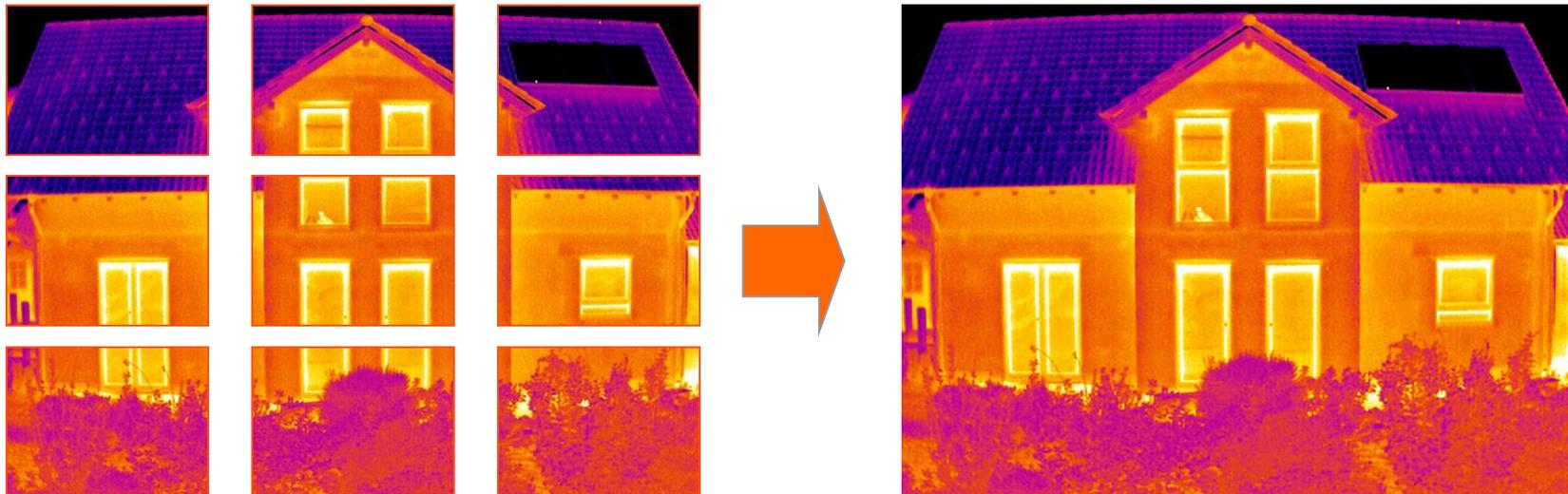
- Дополнительные линзы имеют следующие недостатки: чем больше линз, тем ниже уровень попадающего на детектор света ⇒ с использованием дополнительных линз снижается показатель ТЭШ.  
Объективы Testo обеспечивают оптимальное использование входящего ИК-излучения!
- Благодаря оптимизации фокусного расстояния, объективы Testo обеспечивают более высокое качество изображения, нежели объективы с дополнительными линзами
- Жёсткие крепления из алюминия пригодны для использования в самых жёстких окружающих условиях
- Защитный фильтр обеспечивает защиту объектива от пыли и царапин



# Новые функциональные возможности: Мастер панорам

Мастер панорамного обзора:

- сохранение до 3 x 3 изображений
- мастер поддерживает сохранение отдельных изображений и обеспечивает достаточную область перекрытия
- на компьютере мастер объединяет несколько изображений в одно.



# Новые функциональные возможности: Мастер панорам

## Обзор преимуществ Мастера панорамного обзора:

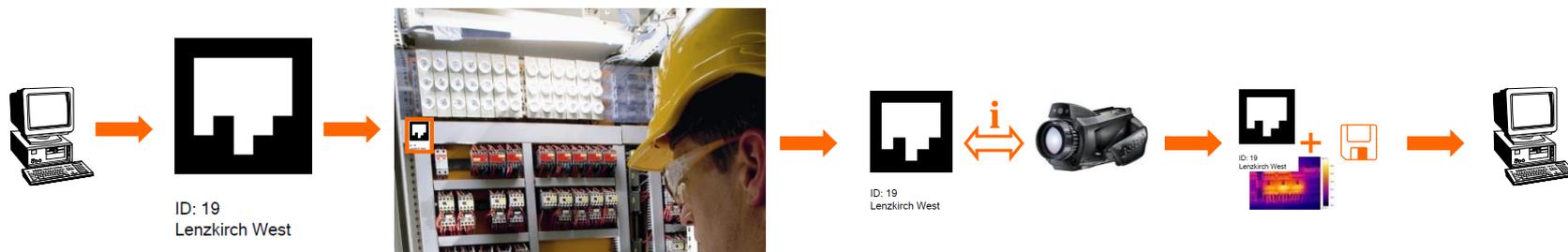
- одновременное сохранение до 3 x 3 изображений ⇒ 3x3 "FOV" по стандарту "IFOV". Это означает:
  - Возможность создания изображений, содержащих все детали, с одновременной поддержкой оперативного обзора всего объекта измерения.
  - ⇒ Возможность оценки всего объекта и его деталей по единому изображению
- для создания отчёта требуется меньшее количество отдельных изображений
- Использование Мастера панорамного обзора также позволяет объединять образы без термальных аномалий в один отчёт практически без дополнительных усилий. В свою очередь, такая возможность позволяет представлять свидетельства того, что объект был исследован полностью, в рамках одного отчёта. Потребуется всего лишь немного времени для сохранения изображений.



Пример: Термограмма промышленного здания прилб. 28 м шириной с расстояния прилб. 18 м

## Технология "SiteRecognition" – Что это такое?

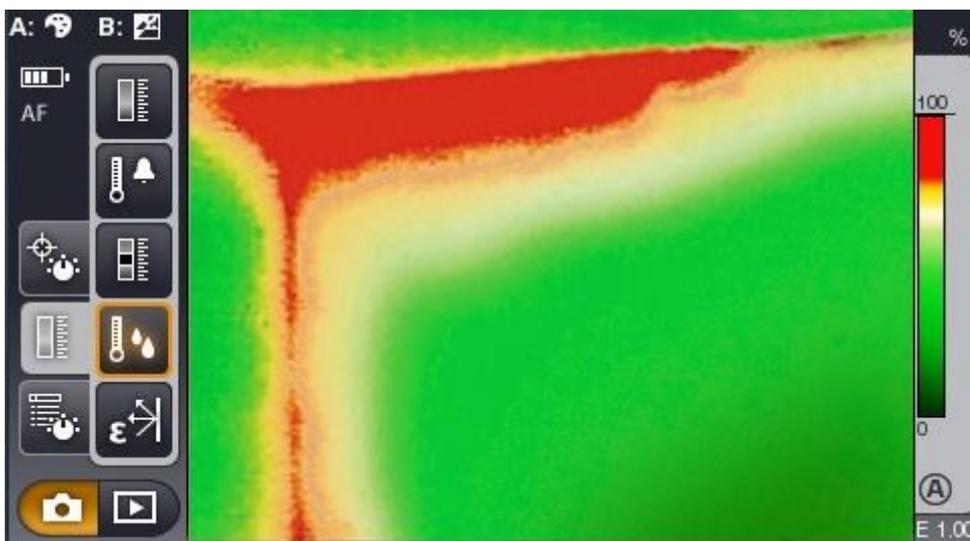
- "SiteRecognition" – это своего рода удобный "инструмент" для периодических измерений одних и тех же объектов. Он объединяет функции управления изображениями и распознавания объектов измерений.
- В программе IRSoft создаётся база данных различных объектов измерения, например, различных распределительных щитов.
- Для определённых объектов измерения создаются определённые маркеры. Таким образом, для маркировки указанных объектов достаточно распечатать соответствующие стикеры.
- При записи термограмм камера распознаёт маркеры и параллельно сохраняет соответствующие сведения об объектах измерения вместе с соответствующими образами.
- При синхронизации с использованием программы IRSoft изображения с сохранёнными сведениями об объектах измерения передаются в базу данных и прилагаются к соответствующим объектам измерения



⇒ Эта абсолютно уникальная для данного рынка, разработка запатентована компанией testo!

## Картина распределения поверхностной влажности – Что это такое?

- Это заблаговременное определение участков потенциального формирования плесени
- На основе имеющихся значений окружающей температуры, влажности воздуха и значения измерения температуры поверхности тепловизоры Testo способны рассчитать значение влаги для каждой отдельной точки измерения.
- Потенциально-подверженные формированию плесени участки отображаются согласно палитре влажности с использованием принципа "светофора" либо на дисплее камеры, либо на экране компьютера с использованием программы IRSoft



Картина распределения поверхностной влажности – преимущества

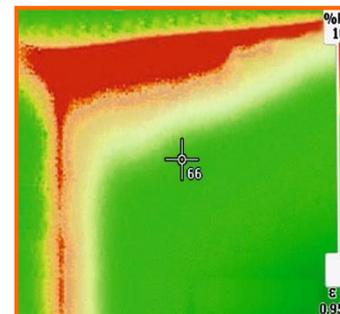
- Простота и оперативность просмотра подверженных риску формирования плесени участков
- Уникальная функция: Вывод на дисплей значений влаги
- Автоматизация: Исключает необходимость трудоёмкой процедуры ведения записей и сложных расчётов значений влаги



+

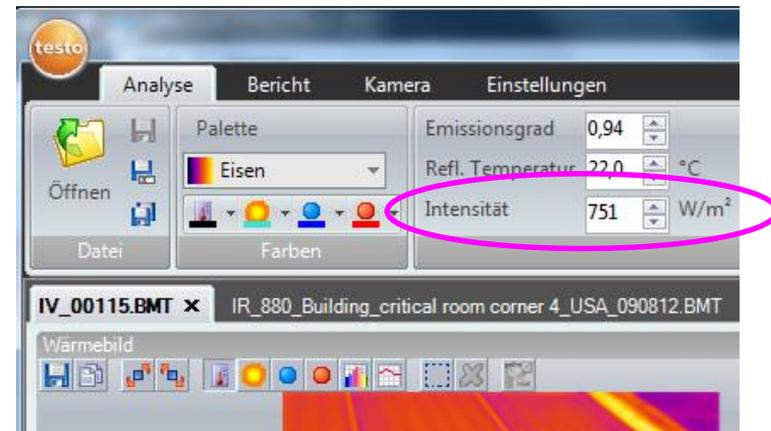
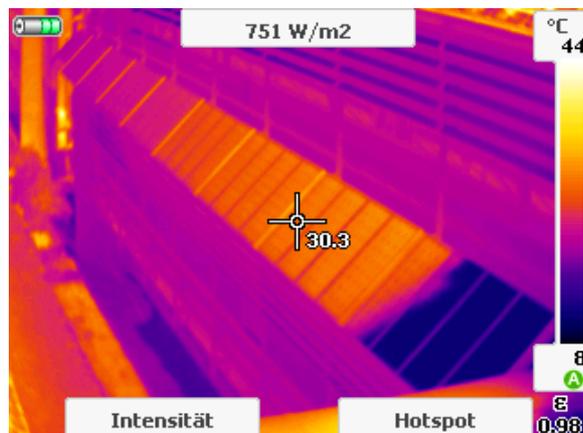


=



## Солнечный режим – Что это такое?

- интенсивность солнечного излучения в процессе измерения крайне важна для диагностики термальных отклонений на фотоэлектрических системах
- имеющееся значение измерения интенсивности солнечного излучения можно легко ввести в камеру вручную
- данное значение будет сохранено вместе с термограммой и будет доступно для анализа с использованием IRSoft



## Встроенная цифровая камера

- Служит для комбинирования реального изображения с термограммой
- Оперативность, надёжность и простота документирования результатов измерений



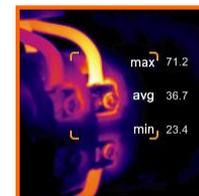
## Запись голоса с помощью практичной гарнитуры

- Служит для сохранения необходимых голосовых комментариев непосредственно на месте проведения измерений



## Измерения областей (Мин./Макс. и Средние значения)

- Минимальное, максимальное и среднее значение участка изображения может быть оперативно определено непосредственно на месте проведения измерений.

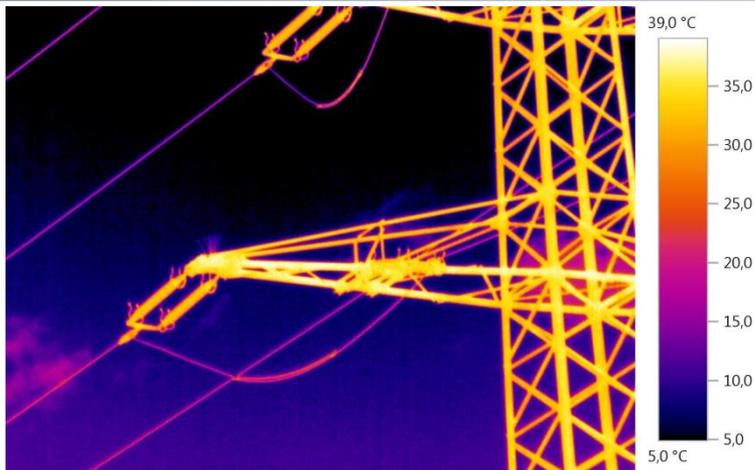


## Супер-телеобъектив для testo 885 и testo 890

	testo 885	testo 890
Рекомендованная цена	3 500 €	7 000 €
Поле зрения (FOV)	5° x 3,7°	6,6° x 5°
Пространственное разрешение (IFOV)	0,27 мрад	0,18 мрад
Мин. фокусное расстояние	2 м	
Фокусное расстояние объектива	87 мм	
Вес	465 г	
Размеры (длина x диаметр)	73 x 78 мм	



# Примеры применения



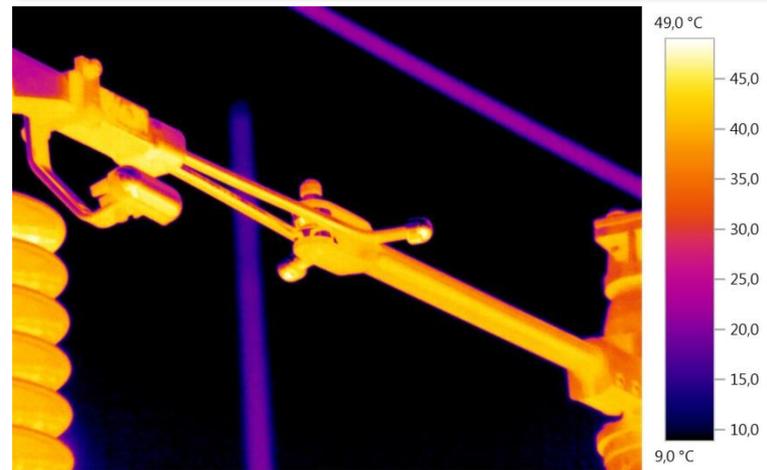
Проверка токового контура на концевой анкерной опоре ЛЭП (расстояние до объекта примерно 120 м)



Проверка клеммного соединения изолятора (расстояние до объекта примерно 15 м)



Проверка клеммного соединения изолятора (расстояние до объекта примерно 20 м)



Проверка разъединителя в трансформаторе (расстояние до объекта примерно 10 м)

# Обзор линейки тепловизоров



Характеристики	testo 870-1	testo 870-2	testo 875-1	testo 875-1i	testo 875-2i	testo 882	testo 885-1	testo 885-2	testo 890-1	testo 890-2
Размер детектора (в пикселях)	160 x 120					320 x 240			640 x 480	
Встроенная технология SuperResolution (Сверхвысокое Разрешение)	(до 320 x 240)					(до 640 x 480)			(до 1280 x 960)	
Температурная чувствительность (NETD)	< 100 мК при 30 °С		< 80 мК / < 50 мК (для t875-1i/-2i)			< 60 мК	< 30 мК		< 40 мК	
Диапазон измерения температур	-20 ... +280 °С		-20 ... +280 °С -30 ... +350 °С (для t875-1i/-2i)			-20 ... +350 °С				
Частота обновления кадра	9 Гц*									
Стандартный объектив	34° x 26°		32° x 23°			30° x 20°		42° x 32°		
Сменный телеобъектив	-		-	(9° x 7°)	-	-	11° x 9°	15° x 11°		
Фокусировка	фиксированный фокус		ручная	ручная / моторизированная		ручная / автоматическая				