

Обследования электродвигателей и механического вращающегося оборудования

с помощью тепловизоров

Электромеханические системы



Более 60 % электричества, потребляемого в промышленности, предназначено для работы **электродвигателей**, приводящих все типы механизмов.

Эффективность электродвигателей и механизмов может ухудшиться в результате различных проблем:

- электропитание (дисбаланс напряжения, гармоники и т. д.);
- механические неполадки (соосность валов, избыточное трение, недостаточное охлаждение);
- проблемы с изоляцией.

Подобные неполадки приводят к **повышенной вибрации и перегреву**.

Температурные аномалии в электродвигателях



- **Нормальная рабочая температура должна быть указана на паспортной табличке каждого электродвигателя. Повышенные температуры могут быть следствием следующих проблем:**
 - недостаточный воздушный поток;
 - несбалансированное напряжение или перегрузка;
 - угроза отказа подшипника;
 - пробой изоляции;
 - нарушение соосности валов.

Обследование с применением IR-Fusion®



Текст виден на
совмещенном изображении

Текст виден на
фотоснимке

Программное обеспечение SmartView



Указание значений температур на видимом изображении

Fluke Europe B.V.

Main_IR.is2
1/19/2006 2:59:53 PM
Наблюдаются признаки серьезного фазового дисбаланса.

Справочное изображение в диапазоне видимого света

Примечания

Место проведения	Строение 2
Оборудование	Конденсатор
Потенциальная неисправность	Перегрузка
Степень серьезности	Красный
Рекомендуемое действие	Плановое ТО

Маркеры

Метка	Температура	Коэффициент Фол	Фол
P0	134.9 °C	0.98	20.0 °C
P1	91.9 °C	0.98	20.0 °C
P2	72.5 °C	0.98	20.0 °C

Всегда доступно изображение в видимом диапазоне для более информативного отчета

ПО для анализа и составления отчетов

Справочные/базовые изображения

Edit Bombeo agua servicios

EN English (United States) US ? Help

Analysis Annotations Voice Annotation Reference Images Comments

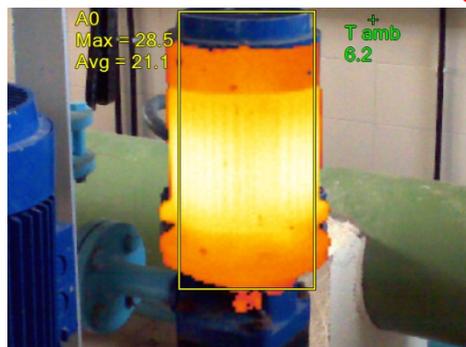
Picture In Picture

Reference Images

Add infrared image Add visible light image

Service water pump nr 8.1S2 Visible light reference image

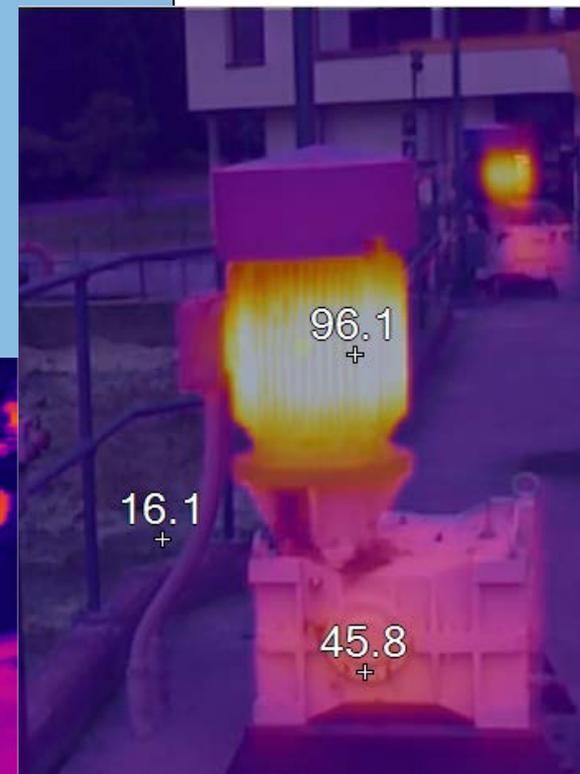
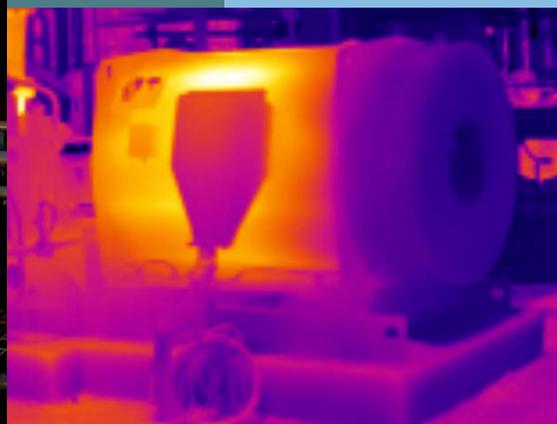
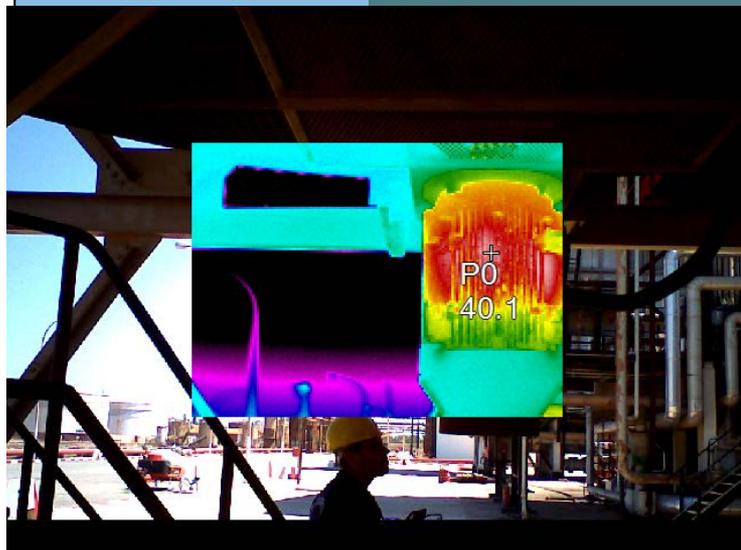
Full Infrared Blending Level Full Visible



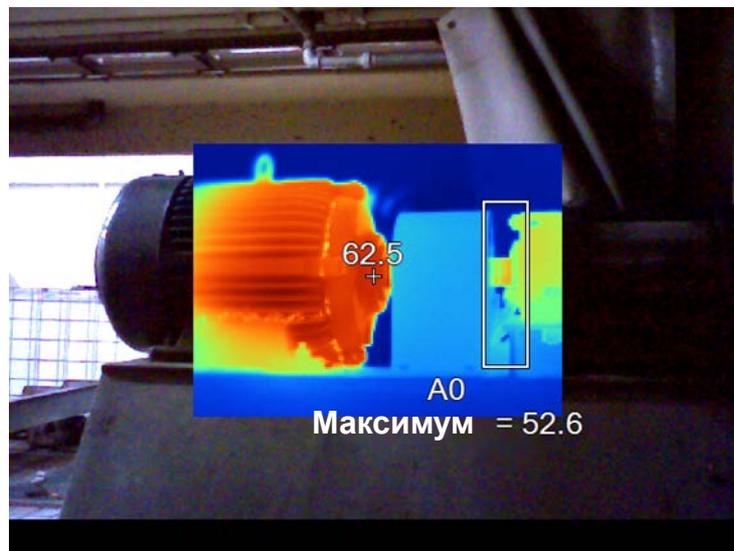
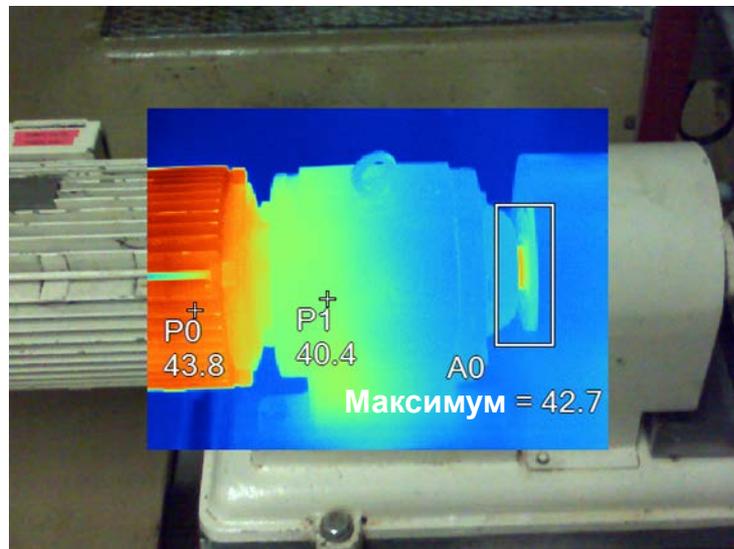
Насос технической воды, 6 апреля 2012.

Насос технической воды, 12 октября 2012.

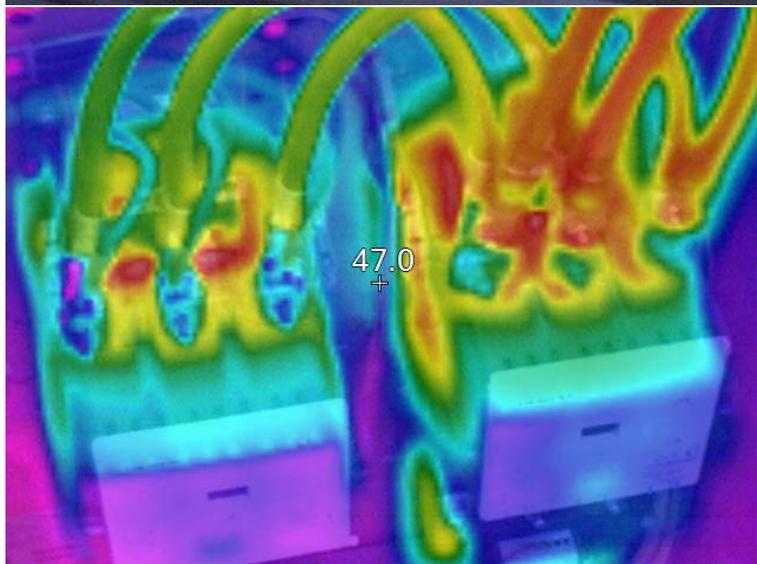
Причины необходимости термографии



Плановые обследования



Клеммы электродвигателя



Токоизмерительные
клещи Fluke 381



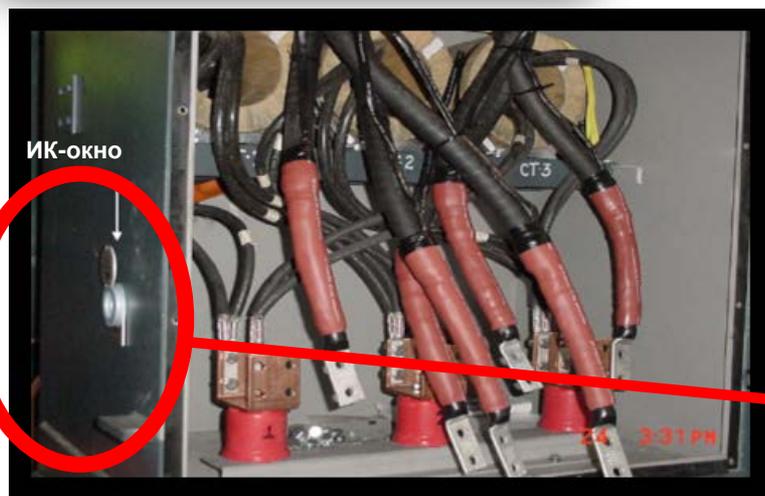
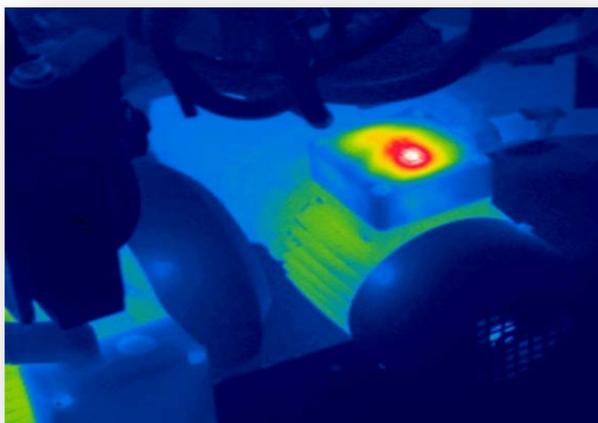
Клещи для измерения
качества электроэнергии
Fluke 345



Анализатор энергии
и качества
электроэнергии Fluke



ИК-видимость оборудования



ИК-окно

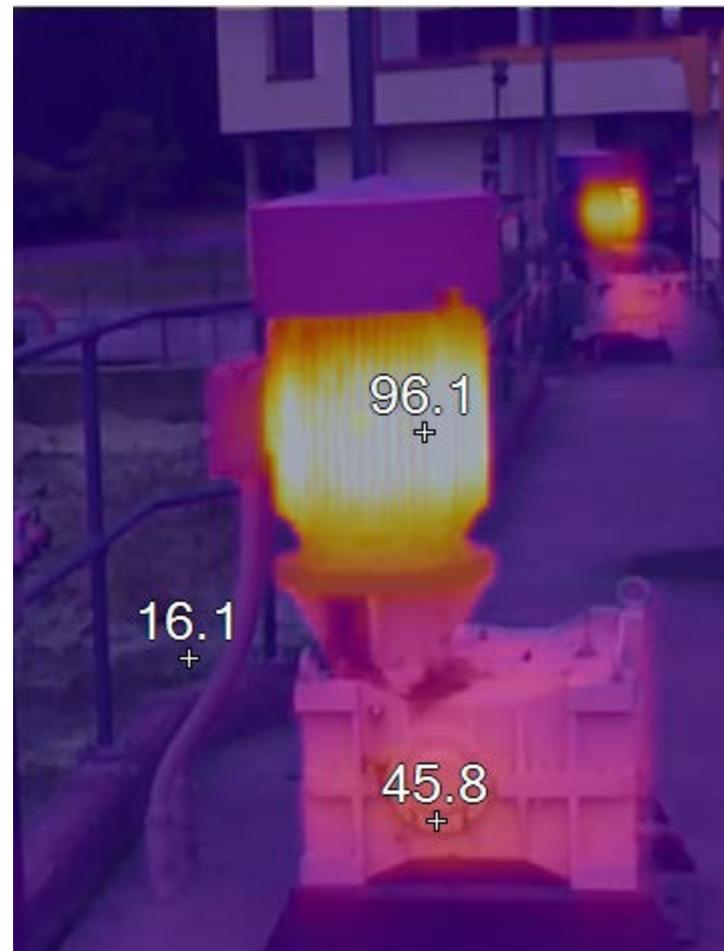
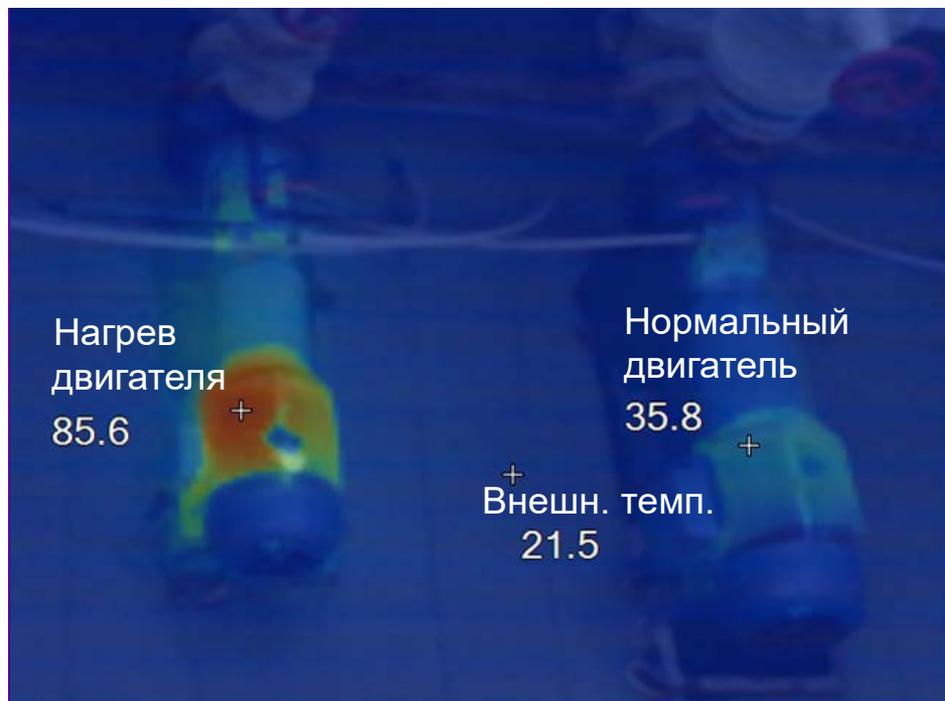


Соединительная коробка насоса котловой воды



Защитная решетка

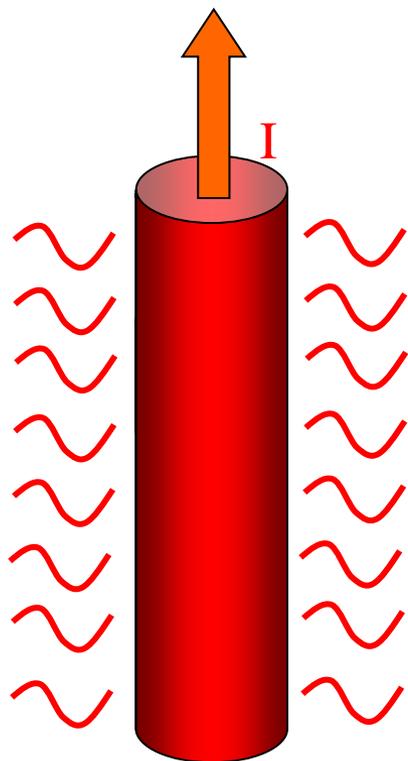
Нагрев корпуса двигателя



**Качество электроэнергии?
Неудовлетворительное
состояние изоляции?
Другие причины?**

Совмещенные изображения в видимом и ИК-диапазоне

Гармоники и перегрев



Поверхностный эффект

Порядковый номер гармоники	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Последовательность	+	-	0	+	-	0	+	-	0

Последовательность	Вращение	Последствия (в результате поверхностного эффекта, вихревых токов, и т. д.)
Прямая	Вперед	Нагрев проводов, автоматических выключателей и т. д.
Обратная	Назад	Нагрев, аналогичный указанному выше, плюс неполадки электродвигателя
Нулевая	Нет	Нагрев, а также ток в нейтрали в трехфазной системе типа звезда.

Температура изоляции на протяжении жизненного цикла

- **Максимальная температура превышена на:**
 - +10° C
 - +20° C
 - +30° C
- **Срок службы изоляции сокращен на:**
 - 50 %
 - 75 %
 - 88 %



Основы обследования электродвигателя:

- В условиях разрушающейся изоляции повышается общая температура двигателя.
- Перегрев приводит к неполадкам и способствует сокращению срока службы изоляции.
- Убытки в результате простоя производственной линии могут оказаться крайне существенными.

Неравномерные температуры корпуса двигателя

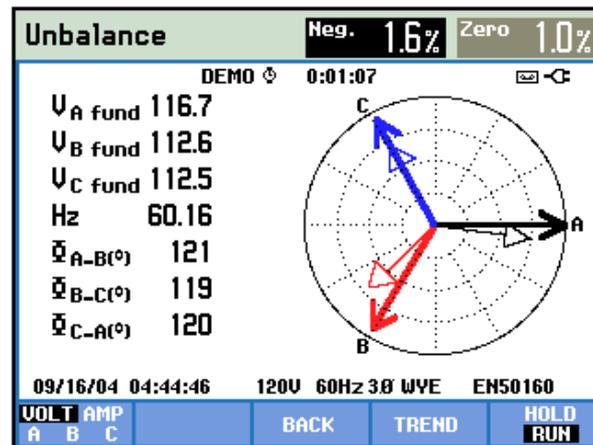
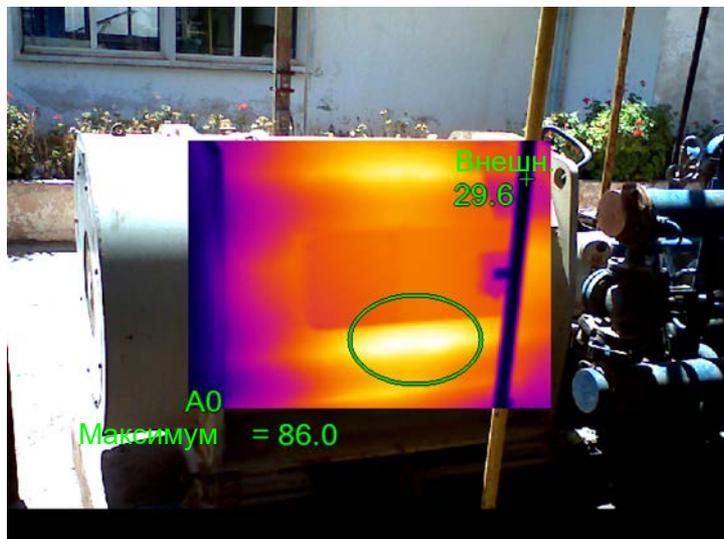
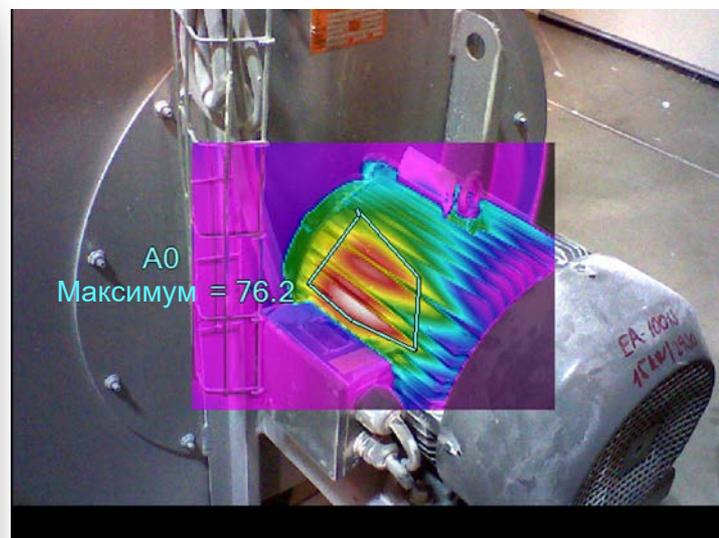
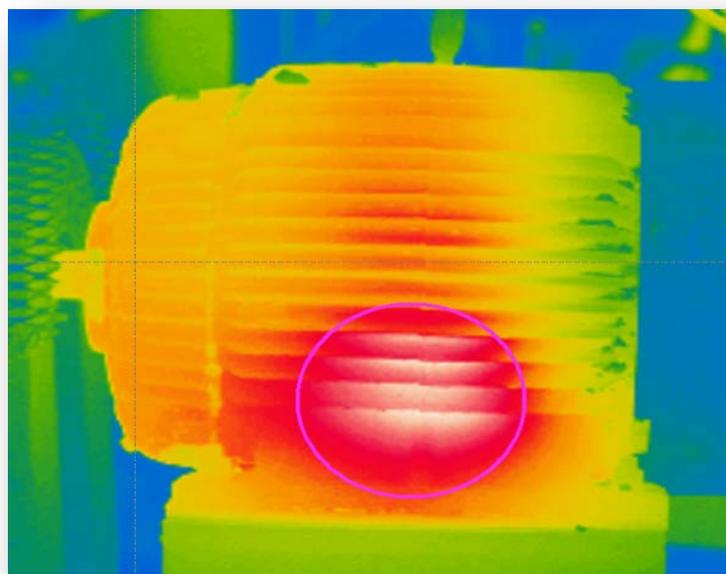


График из анализатора качества электроэнергии Fluke



Перенапряжение и импульсное повышение напряжения

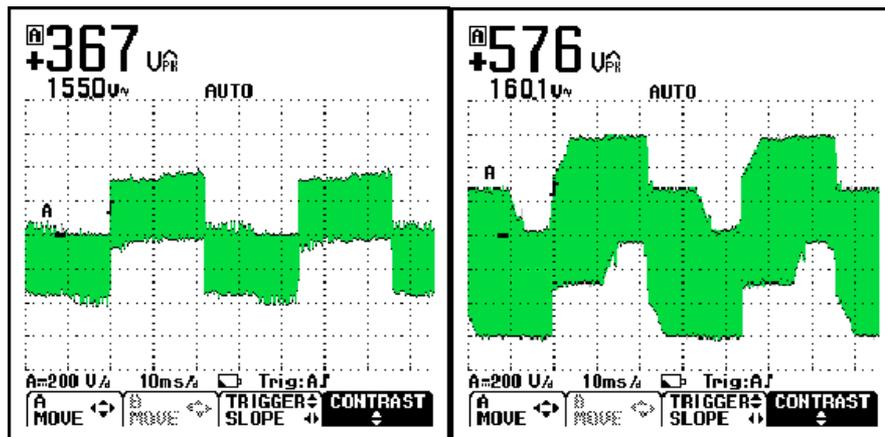


Осциллограф
Fluke 190 серии II

- Источник проблем с ЭМС
- Разрушение изоляции обмоток электродвигателей

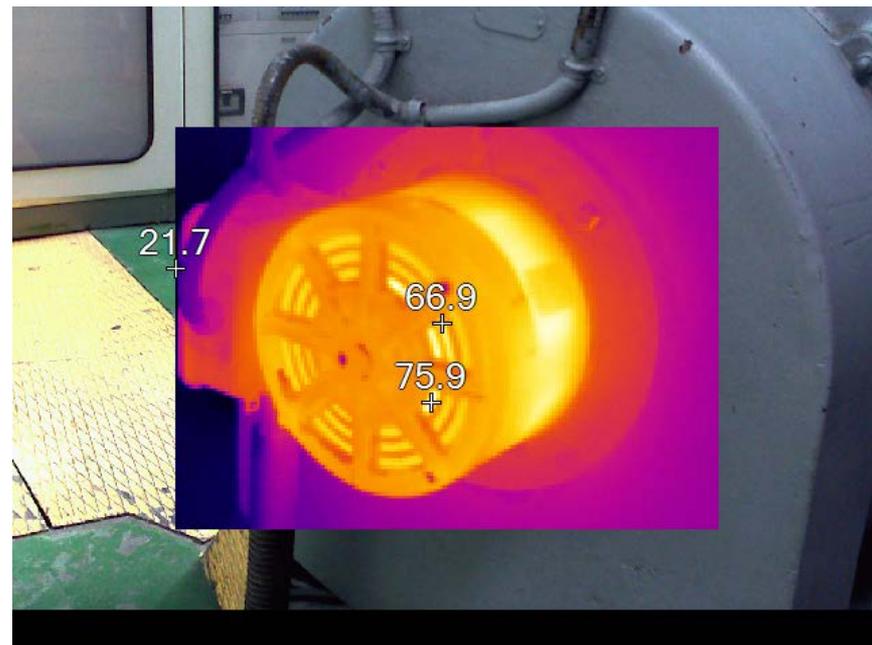
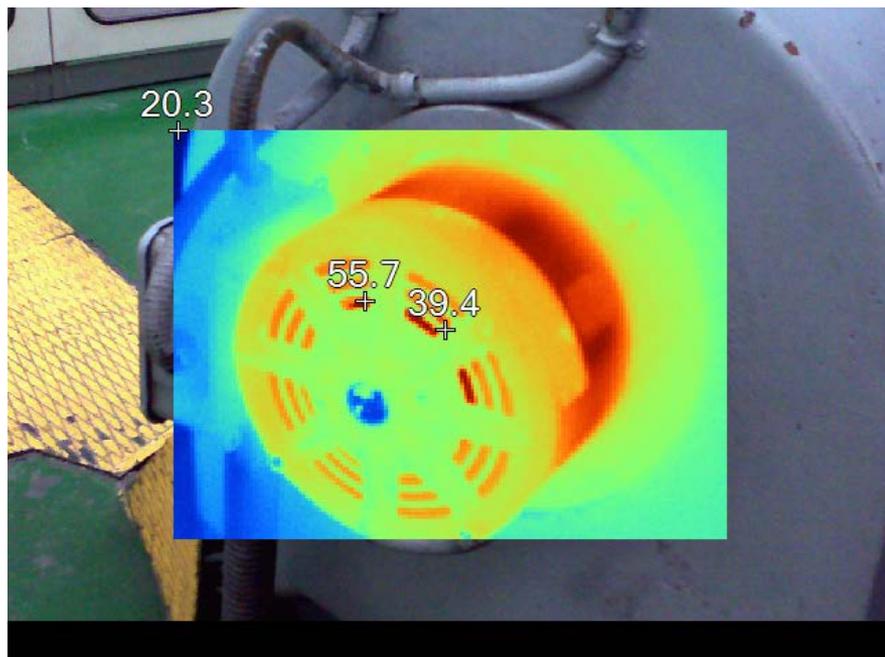
На выходе частотно-регулируемого привода

На клеммах двигателя



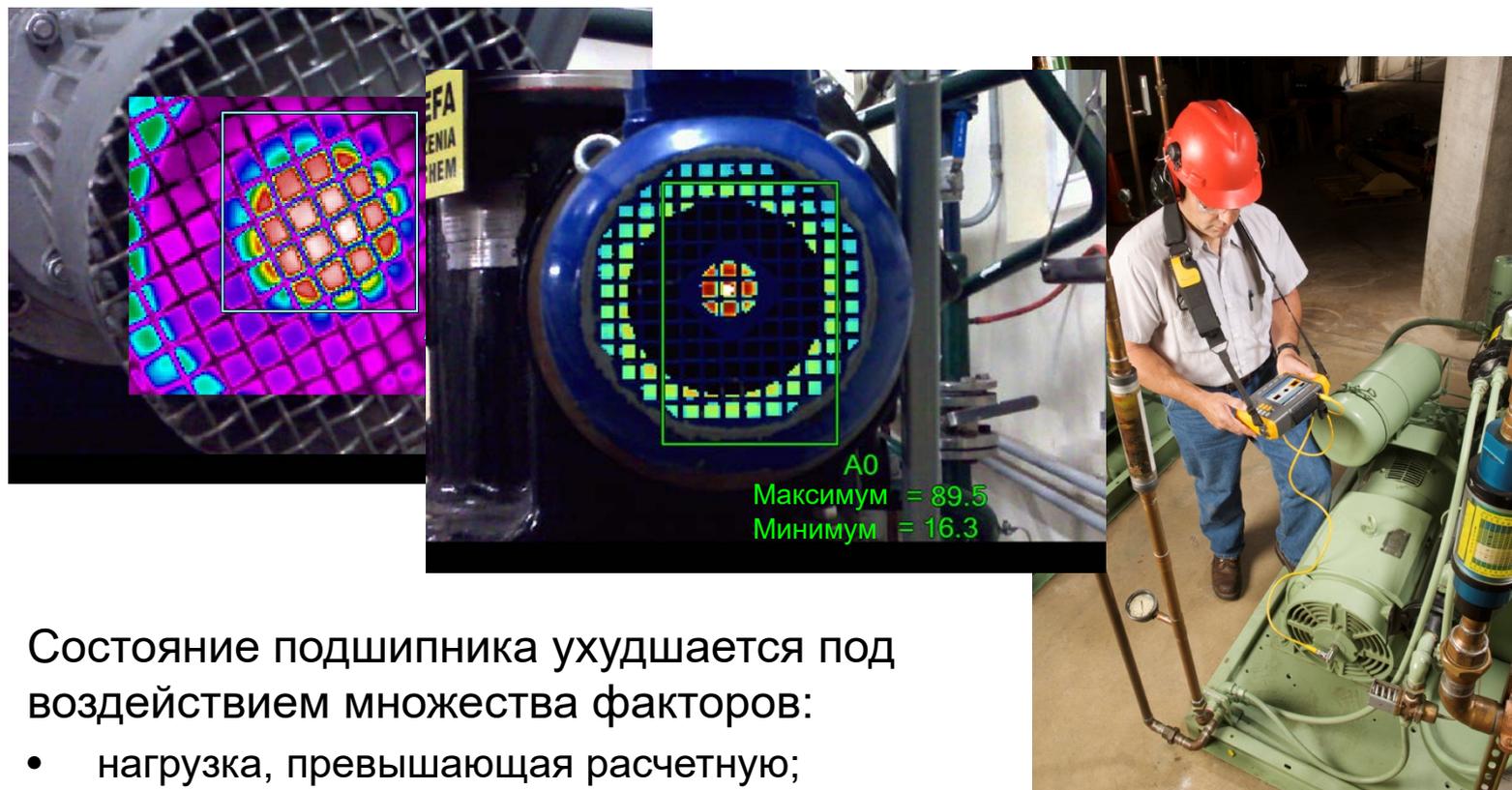


Охлаждающий вентилятор



Проверка забора воздуха в электродвигатель

Торцевые подшипники

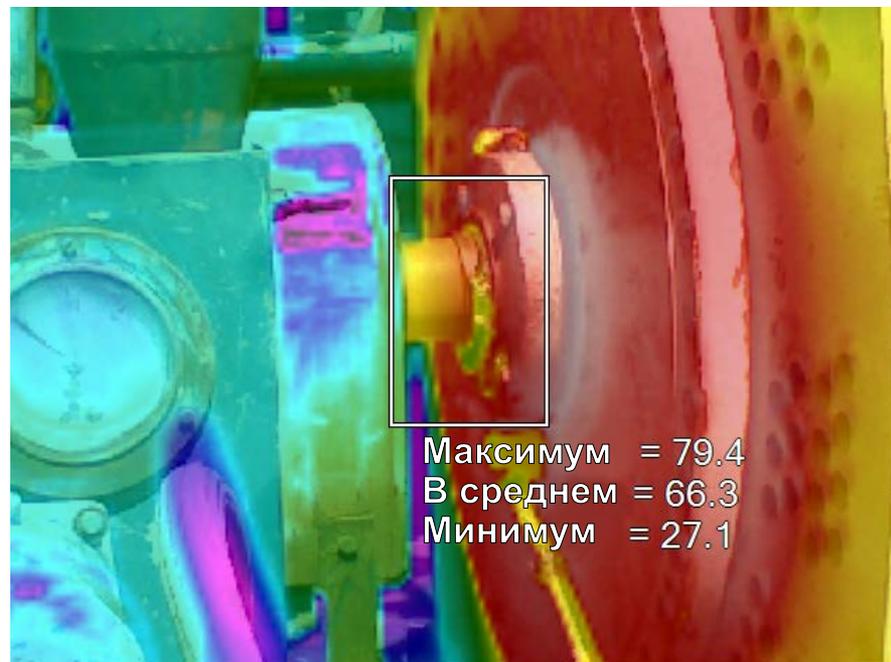


Состояние подшипника ухудшается под воздействием множества факторов:

- нагрузка, превышающая расчетную;
- недостаточная или неправильная смазка;
- неэффективные уплотнения;
- нарушение соосности валов;
- неверный монтаж.

Измеритель вибрации Fluke 810

Подшипники валов



Измеритель вибраций Fluke 805

Термография и вибрация

Простые методы измерения вибрации подшипников хорошо сочетаются с термографическими обследованиями.

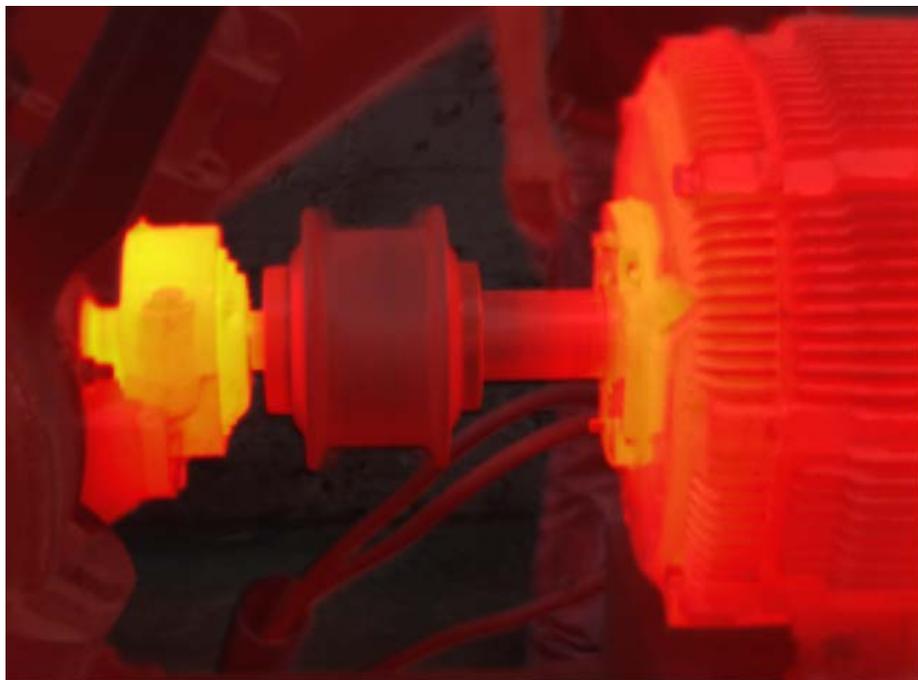
- Использование инструментов для измерения вибрации для быстрого принятия решения о годности или негодности путем проверки значения относительно предварительно заданного уровня сигнализации, а также сравнение со стандартами ISO (ISO 10816) и фиксация трендов полученных результатов на протяжении времени.

Интенсивность вибрации согласно ISO 10816-1

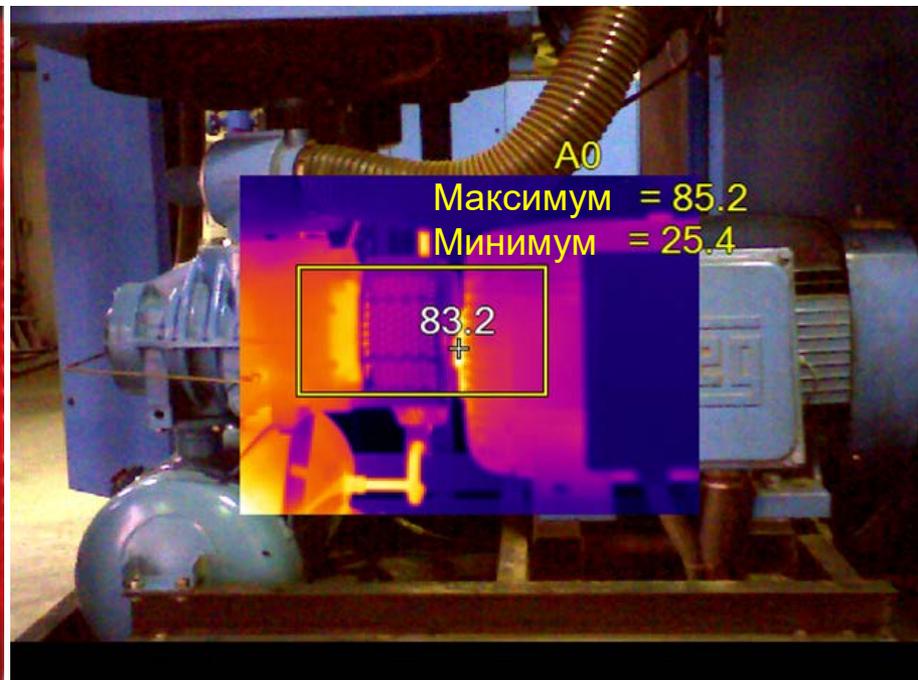
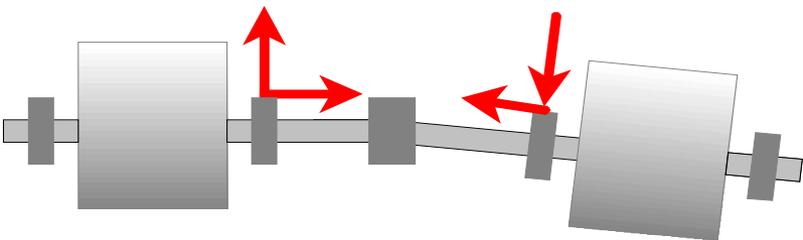
Механизм	Виброускорение, V (среднеквадр.)		Класс I, малые механизмы	Класс II, средние механизмы	Класс II, крупный жесткий фундамент	Класс III, крупный нежесткий фундамент
	дюймы/с	мм/с				
	0.01	0.28				
	0.02	0.45				
	0.03	0.71		ХОРОШО		
	0.04	1.12				
	0.07	1.80				
	0.11	2.80		УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО		
	0.18	4.50				
	0.28	7.10		НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО		
	0.44	11.20				
	0.70	18.00				
	1.10	28.00		НЕПРИЕМЛЕМО		
	1.77	45.90				



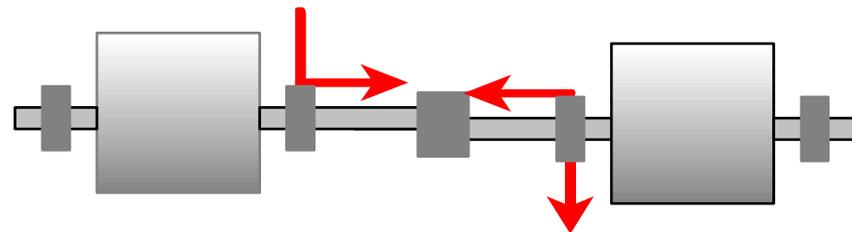
Нарушение соосности валов



Угловое — центральные оси двух валов пересекаются, но не параллельны.



Параллельное — центральные оси двух валов параллельны, но не концентричны.

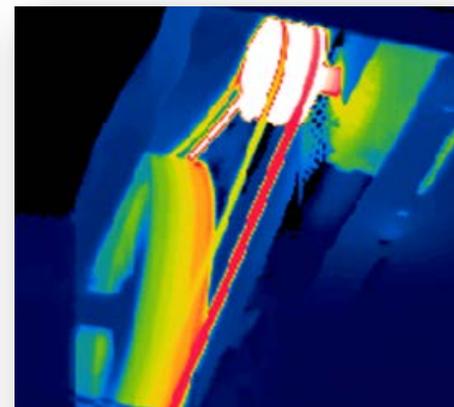
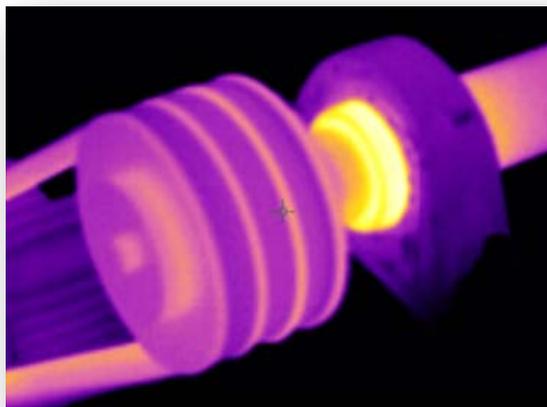
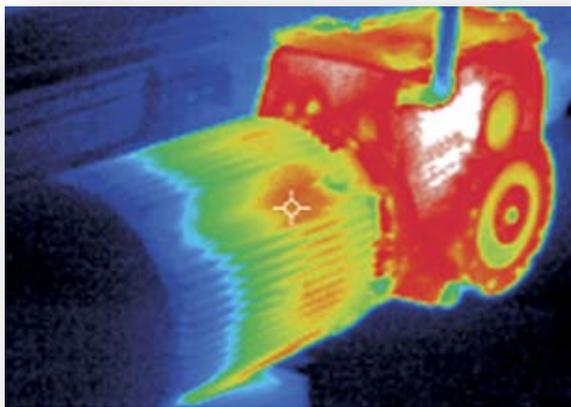


Преимущества измерения вибрации

- Вибрация является наиболее ранним индикатором состояния механизма
- Вибрация охватывает все подвижные части вращающегося оборудования и может быть использована для поиска коренной причины неисправности
- Экономия времени за счет более раннего выявления проблем
- Сокращение финансовых расходов благодаря уменьшению складских запасов



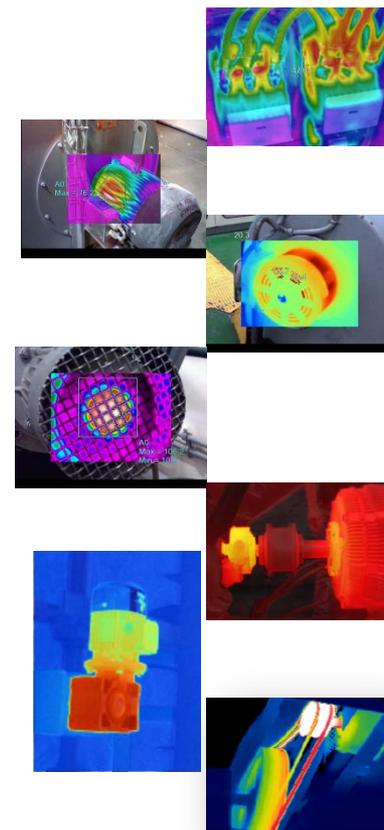
Многие механические неполадки в механизмах приводят к повышению трения подвижных деталей. Повышенное трение означает дальнейший нагрев деталей. Система неэффективна. Повышенное энергопотребление. Опасность незапланированного простоя.



Выводы

Термография предназначена для поиска потенциальных неисправностей в результате перегрева следующего оборудования:

- Клеммы
- Корпус двигателя
- Охлаждающий вентилятор
- Торцевой подшипник и подшипники вала
- Трансмиссия
- Редукторы
- Ремни и ролики





Анализатор энергии
и качества электроэнергии
Fluke 435



Портативный
осциллограф Fluke 190



Измеритель
вибрации Fluke 810



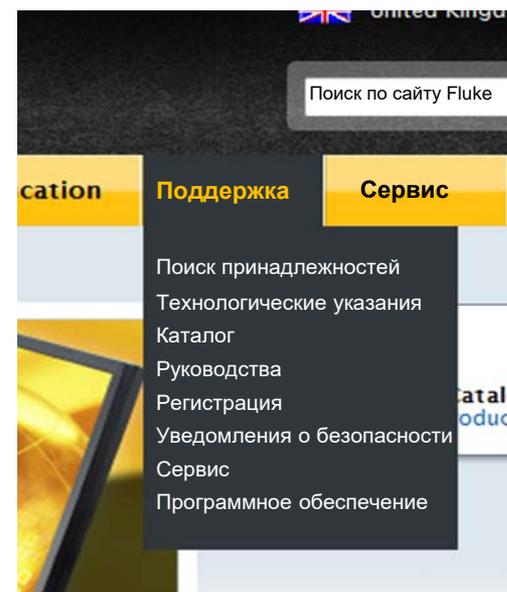
Измеритель
вибрации Fluke 805



Для поиска корневой причины требуется дополнительное измерительное оборудование

Следующий этап

- Бесплатно загрузить программное обеспечение SmartView компании Fluke, предназначенное для анализа и составления отчетов, с нашего веб-сайта *«Поддержка / Программное обеспечение»*
- Связаться с нами напрямую или обратиться к местному дистрибьютору Fluke с запросом о демонстрации тепловизионных камер *«О компании / Контакты»*



Благодарим за внимание!

FLUKE®

