

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева  
Выксунский филиал

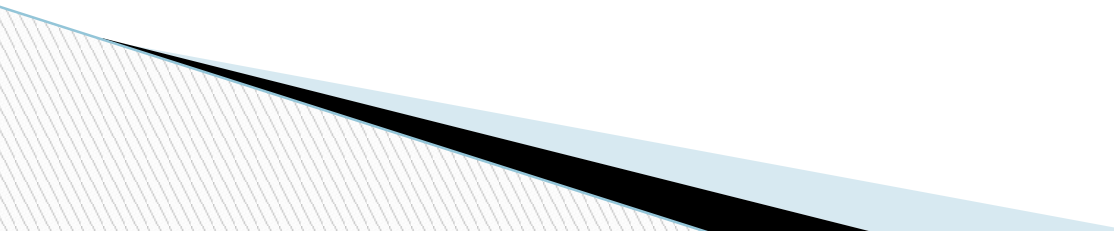
# Оборудование и технологии диагностики

Выполнил:  
студент гр. ПТК-09  
Чуркин М.Г.  
Проверил: Каддо А.А.

# Диагностика

Техническая диагностика является составной частью технического обслуживания. Основной задачей технического диагностирования является обеспечение безопасности, функциональной надёжности и эффективности работы технического объекта, а также сокращение затрат на его техническое обслуживание и уменьшение потерь от простоев в результате отказов и преждевременных выводов в ремонт.

# Виды диагностики и неразрушающего контроля

- Контроль качества покрытий и поверхности материала
  - Параметрический контроль и механические испытания материалов и изделий
  - Вибрационный мониторинг и диагностика
  - Контроль качества электроприборов и электросетей
  - Параметрический контроль окружающей среды
  - УЗК, визуальный, вихретоковый контроль
  - Тензометрия и телеметрия
  - Магнитопорошковый и капиллярный контроль
- 

# Контроль качества покрытий и поверхности материалов

- Влагомер
- Гигрометр
- Анемометр
- Термометр
- Пылемер
- Компаратор шероховатости
- Солемер
- Адгезиметр
- Электроискровые дефектоскопы
- Вискозиметр
- Твердомер
- Толщиномер и др.



Оборудование

Влагомер



Оборудование

Гигрометр



Оборудование

Анемометр



Оборудование

Термометр





Оборудование

Пылемер

**AMB**  
AMITTARI-BONDETEC

amittari.en.alibaba.com



**BONDETEC** SURFACE ROUGHNESS TESTER  
Model:BR-3932B

Оборудование

Компаратор шероховатости



Оборудование

Солемер



Оборудование

Адгезиметр



## Оборудование

Электроискровой дефектоскоп



ротационный вискозиметр Brookfield DV-II+ Pro

## Оборудование

Вискозиметр



Оборудование

Твердомер

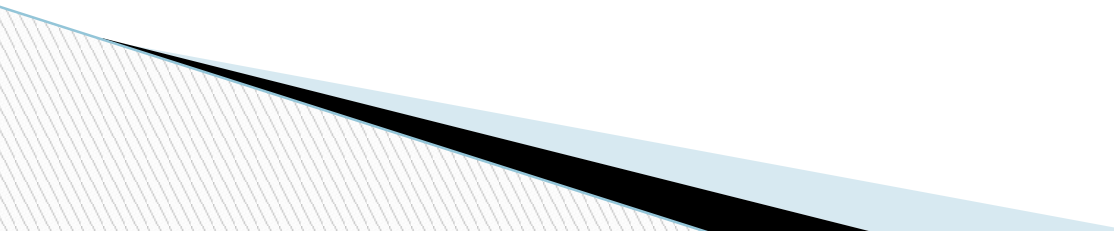


Оборудование

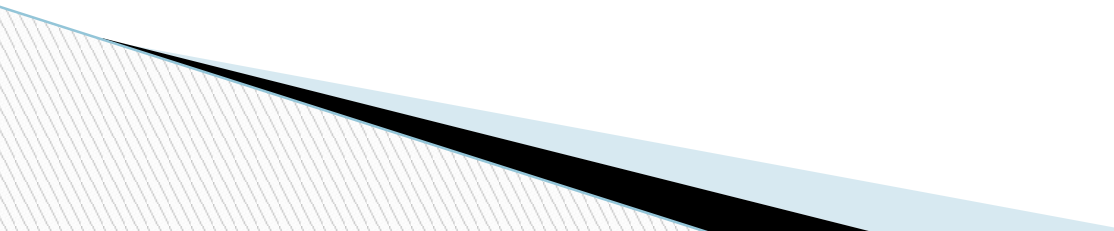
Толщиномер



# Параметрический контроль и механические испытания материалов и изделий

- ▣ Статические испытания на растяжение
  - ▣ Испытания на изгиб и кручение
  - ▣ Определение твердости
  - ▣ Циклическое нагружение
- 

# Оборудование для механических испытаний

- Универсальные испытательные машины
  - Гидравлические прессы
  - Маятниковые копры
  - Машины для испытания пружин и др.
- 



## Оборудование

Универсальные испытательные  
машины



Оборудование  
Гидравлические прессы



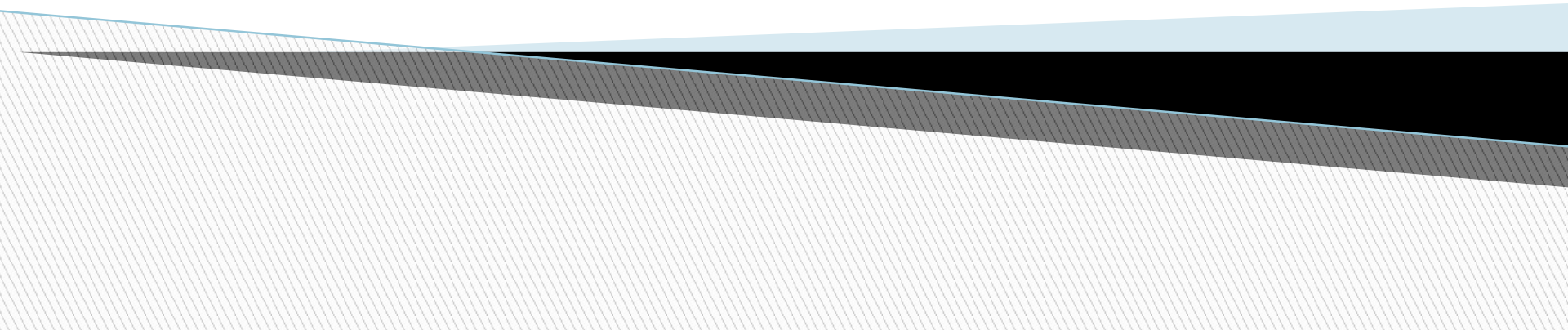
## Оборудование

Маятниковые копры



## Оборудование

Машины для испытания пружин



# Анализ металлов

Для анализа металлов используются:

- Рентгено-флуоресцентные анализаторы. Предназначены для проведения анализа химического типа на сплавах и металлах..
- Карманные, портативные анализаторы с программным обеспечением. Проводят точный и быстрый анализ металлов с выводом информации на дисплей о спектре, марке и химическом составе.





Оборудование

Рентгено-флуоресцентный анализатор



Оборудование  
Карманный анализатор

# Вибрационный мониторинг и диагностика

- ▣ Объекты машины и оборудование – источники вибрации
- ▣ Назначением вибрационного мониторинга является обнаружение изменений вибрационного состояния контролируемого объекта в процессе эксплуатации, причинами которых во многих случаях являются дефекты.
- ▣ Назначением вибрационной диагностики в процессе эксплуатации оборудования является обнаружение изменений и прогноз развития не вибрационного, а технического состояния, причем каждого из его элементов, для которого существует реальная вероятность отказа в период между ремонтами.



Оборудование

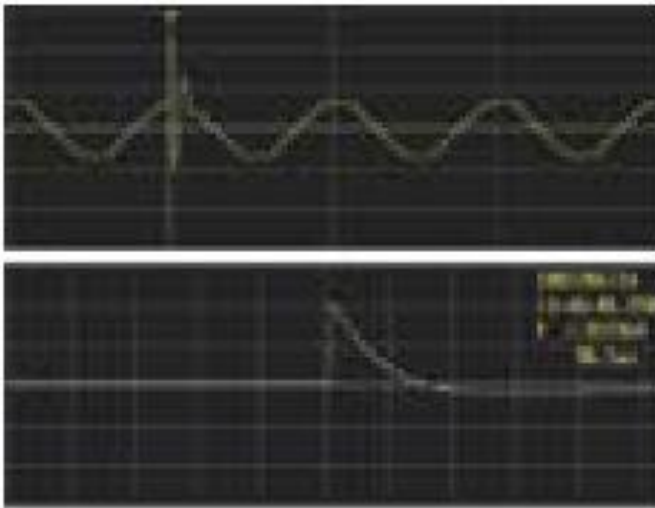
Измерители вибрации

# Контроль качества электроприборов и электросетей

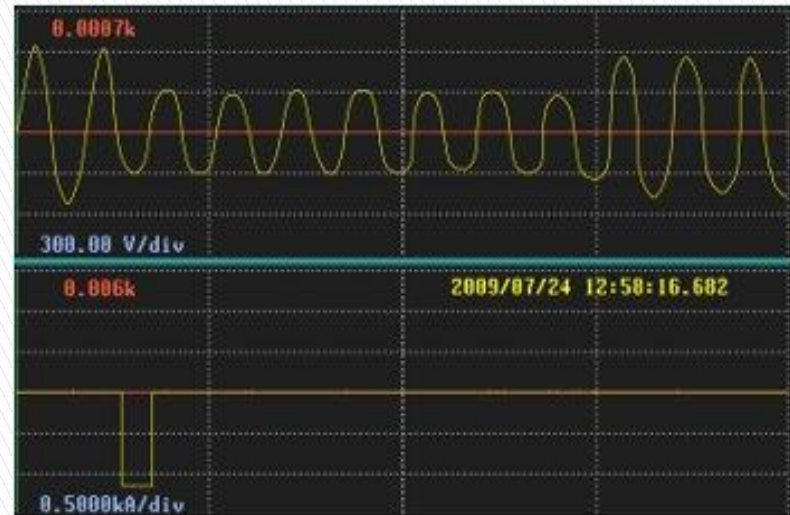
Контроль качества электроэнергии в электросетях является наилучшим способом предотвращения проблем до того, как они привели к таким последствиям.

Системы контроля качества электроэнергии помогают предотвратить опасность остановки производства, а так же необходимы для осуществления контроля и учета финансовых затрат на получение конечного продукта.

# Неполадки в сети

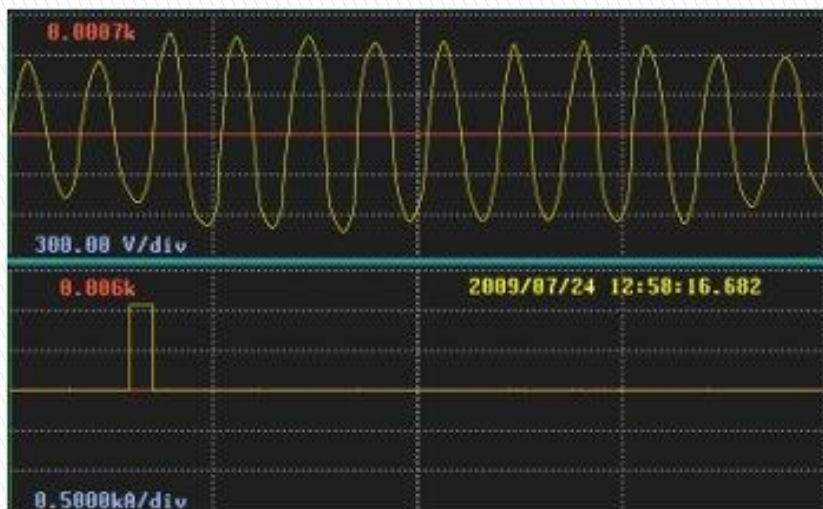


Переходные (импульсные)  
перенапряжения - *Transient  
Overvoltage (Impulse)*



Кратковременные просадки  
напряжения - *Voltage Dip*

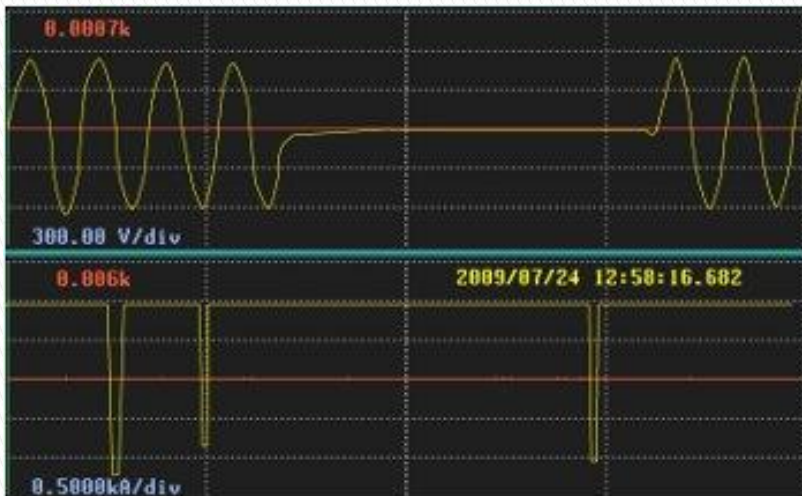
# Неполадки в сети



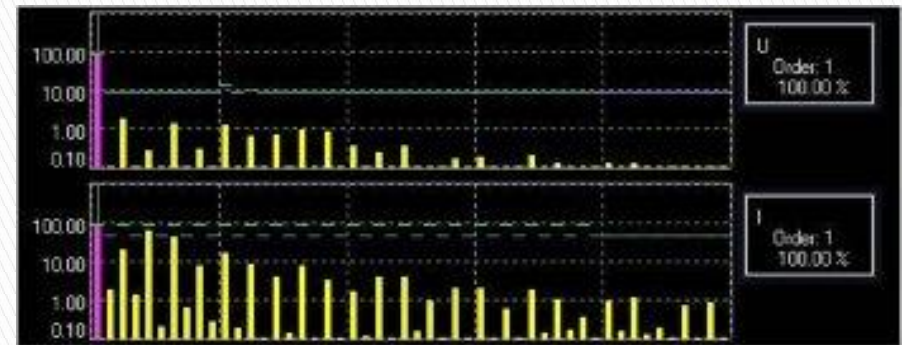
Кратковременные перенапряжения -  
*Voltage Swell*

Фликер (IEC,  $\Delta V10$ )

# Неполадки в сети



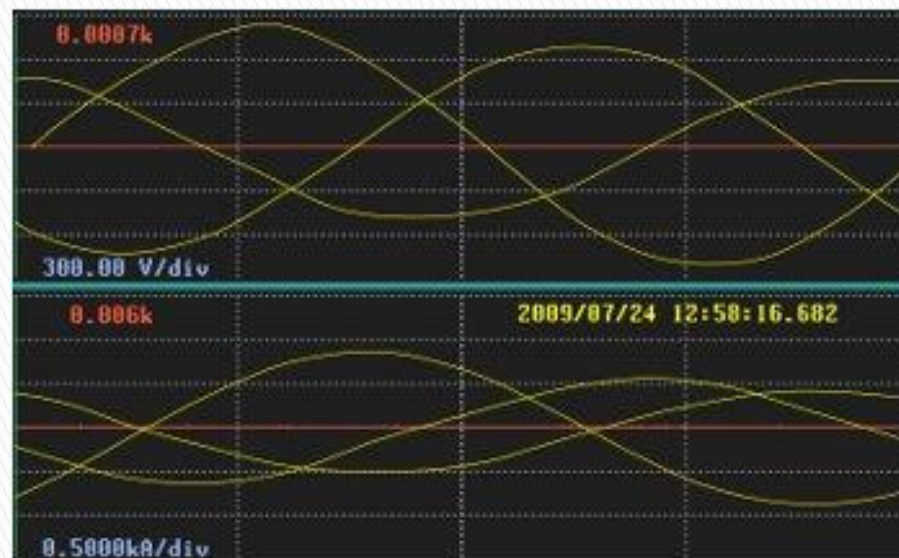
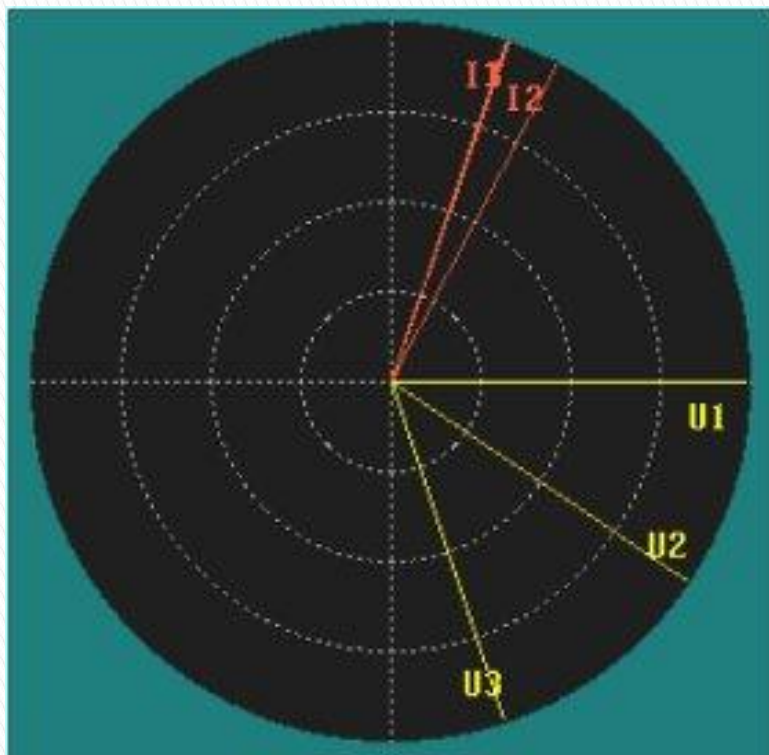
Перебои в питании - *Instantaneous interruptions*



Гармоники - *Harmonics*



# Неполадки в сети



Небаланс (перекос фаз) - *Unbalance factor*



## Оборудование


Измеритель качества электроэнергии  
SIMEAS Q V2

# Параметрический контроль окружающей среды

- ▣ Экологический мониторинг - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов
- ▣ Экологический аудит - мероприятие, которое позволяет провести независимую, документированную и полную оценку исполнения юридическим или физическим лицом требований по охране окружающей среды

# Параметрический контроль окружающей среды

## *Вода*

- Контроль физико-химических показателей (рН, мутность, жесткость, взвешенных частиц, сухого остатка, проводимость и др.)
  
  - Определение содержания:
    - тяжелых металлов
    - органических загрязнителей
    - различных ионов
    - нефтепродуктов
- 

# Параметрический контроль окружающей среды

## *Почва*

- ▣ Контроль физико-химических показателей
  
- ▣ Определение содержания:
  - тяжелых металлов
  - органических загрязнителей
  - различных ионов
  - нефтепродуктов

# Параметрический контроль окружающей среды

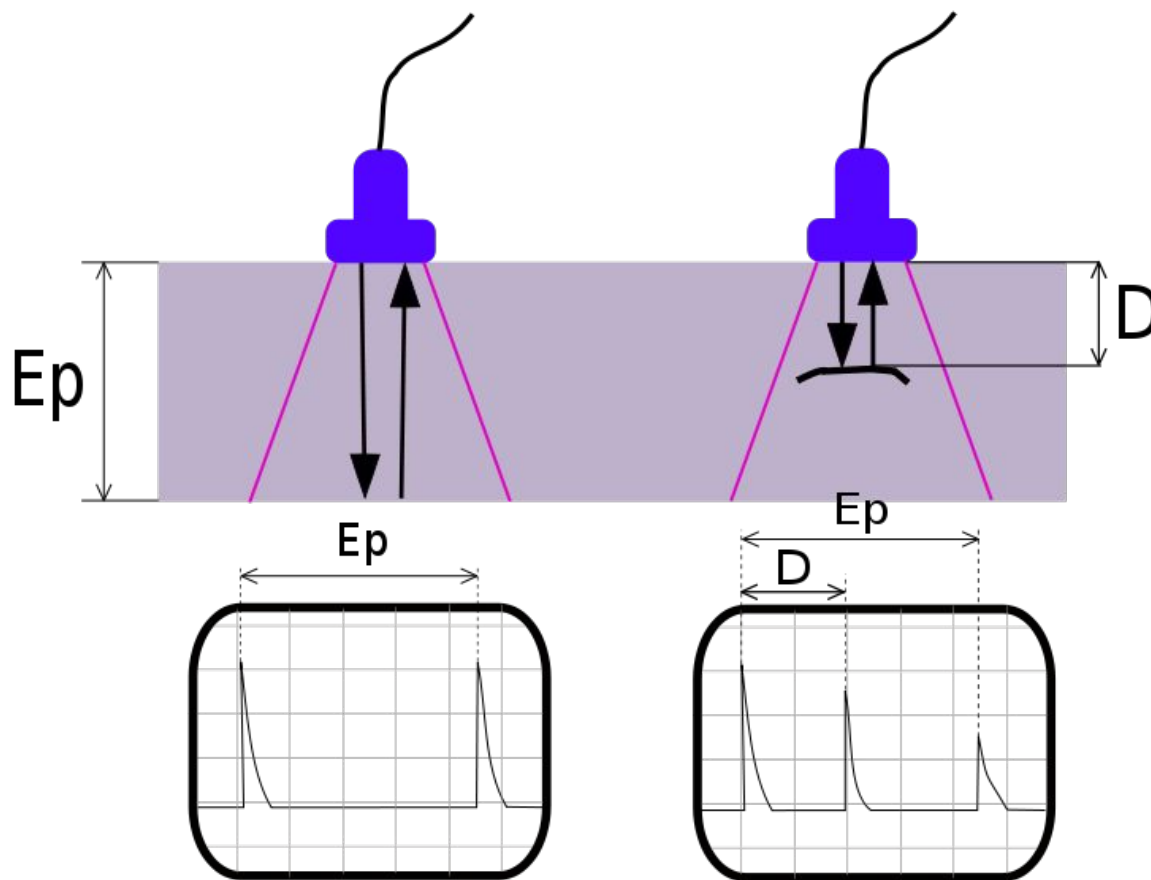
## *Воздух*

- Контроль метеорологических параметров
  
- Определение содержания:
  - органических загрязнителей
  - пыли

# УЗК, визуальный, вихретоковый контроль

- УЗК — метод основанный на исследовании процесса распространения ультразвуковых колебаний с частотой 0,5 — 25 МГц в контролируемых изделиях с помощью специального оборудования — ультразвукового дефектоскопа. Является одним из самых распространенных методов неразрушающего контроля.

# УЗК, визуальный, вихретоковый контроль







Оборудование  
Ультразвуковой дефектоскоп

# УЗК, визуальный, вихретоковый контроль

Визуальный контроль — контроль, осуществляемый внешним осмотром без применения технических средств

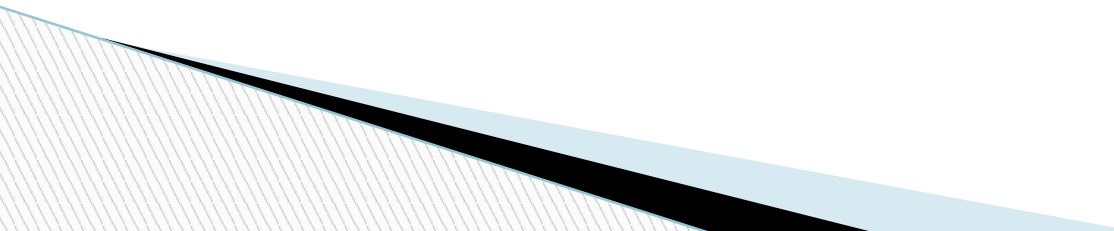


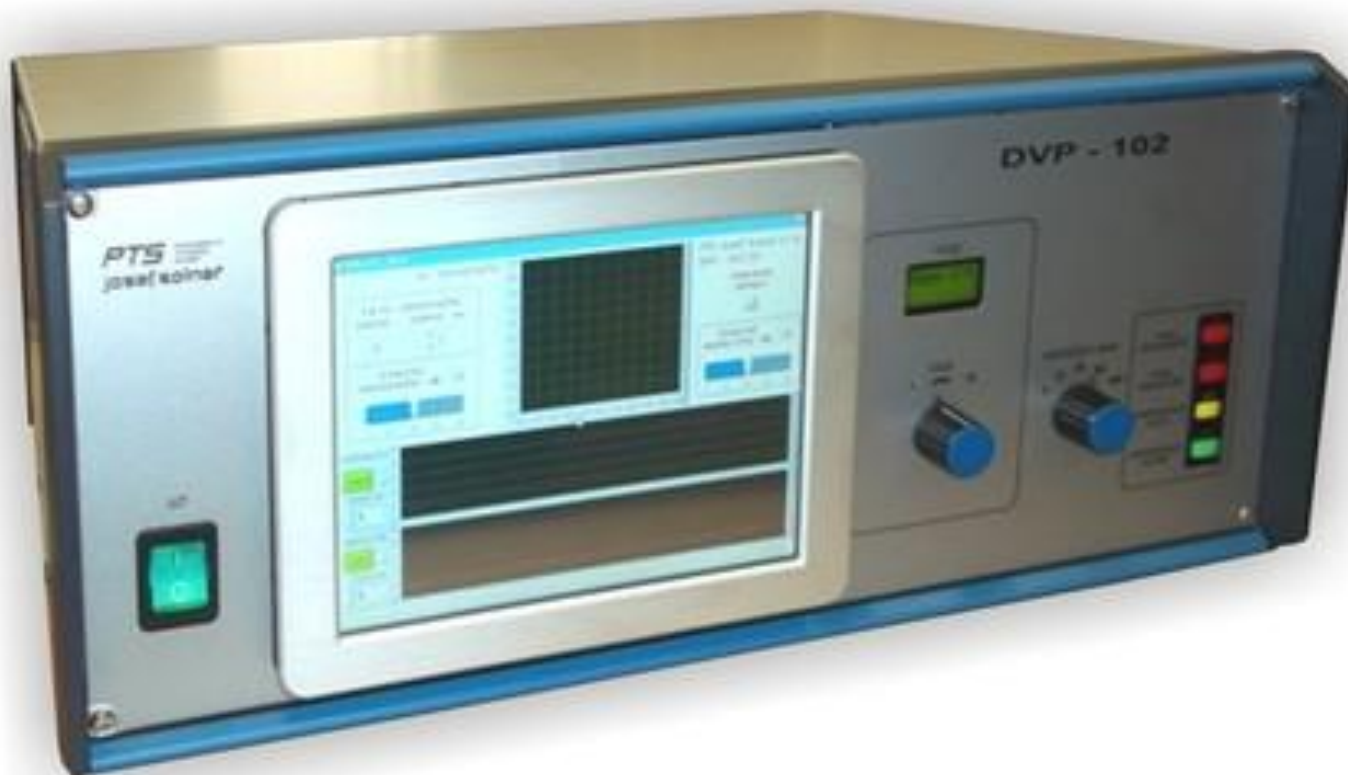
# УЗК, визуальный, вихретоковый контроль

Вихретоковый контроль (*Eddy current nondestructive testing*) - неразрушающий контроль, основанный на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объекте контроля этим полем.

# УЗК, визуальный, вихретоковый контроль

*Вихретоковый контроль обусловлен:*

- Высокая точность и повторяемость выявления дефектов;
  - Высокая скорость контроля;
  - Минимальные требования к состоянию поверхности;
  - Возможность контроля через покрытия;
  - Возможность контроля объектов со сложной геометрией, мест трудного доступа;
  - Возможность контроля под водой;
  - Способность различать типы дефектов;
  - Отсутствие необходимости создания контактной среды, отсутствие потребности в расходных материалах; метод не представляет опасности здоровью оператора.
- 

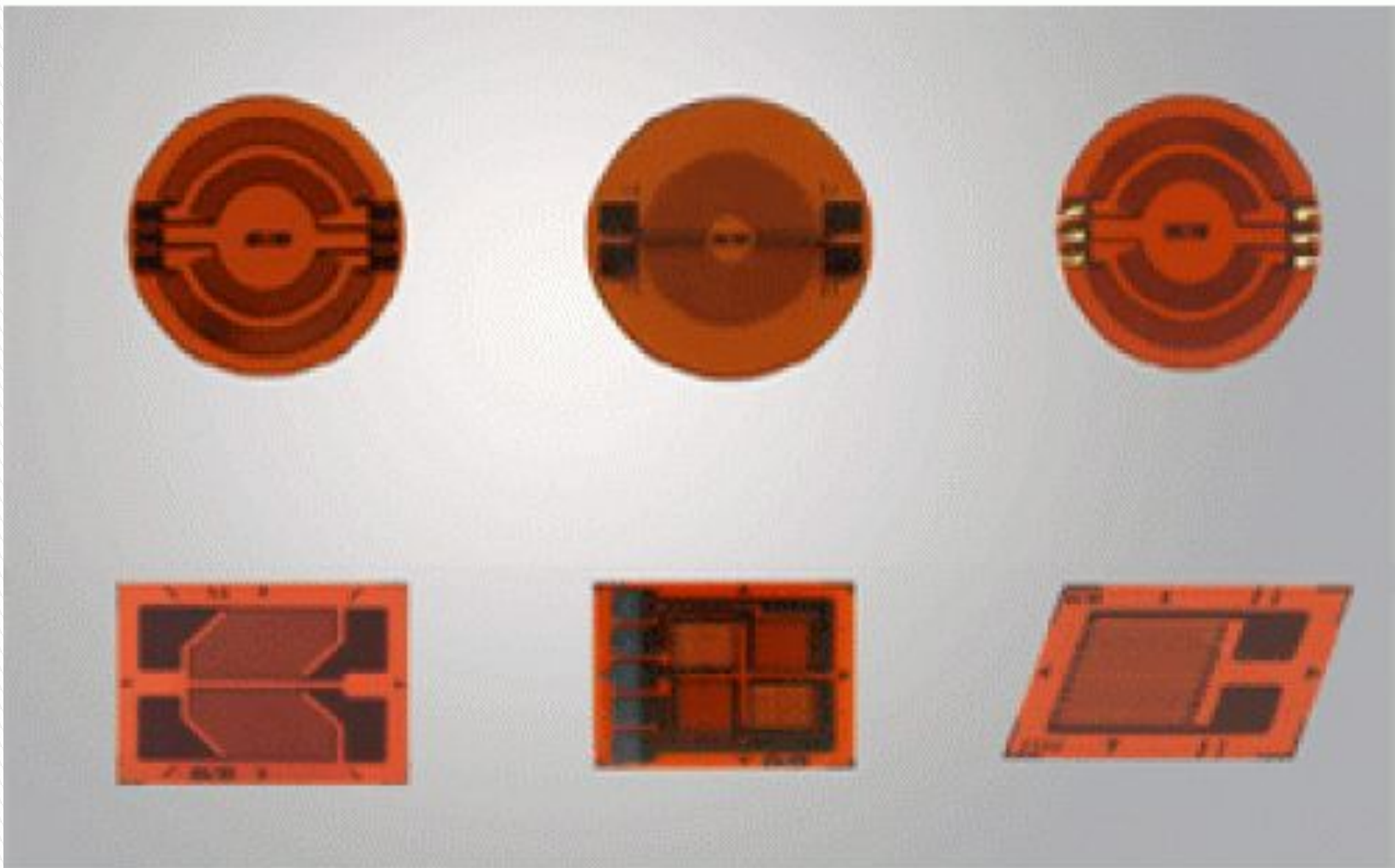


## Оборудование

Вихретоковый дефектоскоп

# Тензометрия и телеметрия

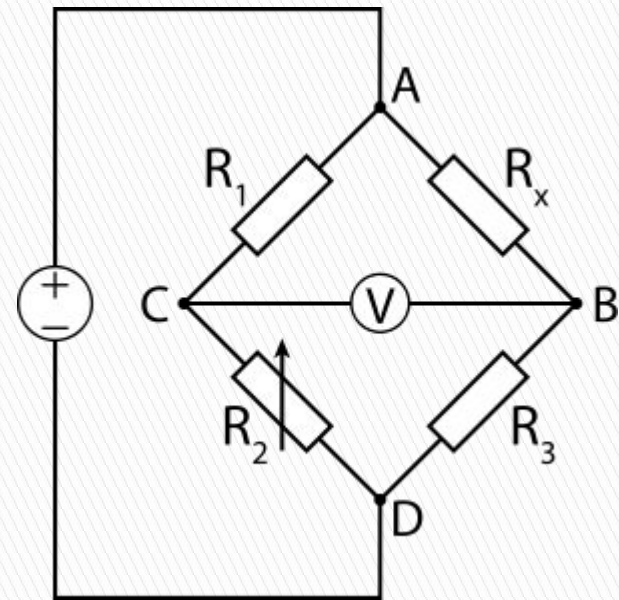
Тензометрия — способ измерения напряжённно-деформированного состояния конструкции. Базируется на определении напряжений и деформаций в наружных слоях детали. Прибор для измерения этих параметров называется тензометром; обычно основным элементом такого прибора является тензодатчик, преобразующий измеряемые величины в электрический сигнал, который затем передаётся регистрирующей аппаратуре.



Оборудование  
Тензодатчики

# Принцип действия

Тензодатчик включается в измерительный мост в качестве одного из сопротивлений (например,  $R_2$  — см. рис. 1). Если все сопротивления, составляющие мост, равны между собой, то при любых значениях напряжения между точками А и D токи через все резисторы по закону Ома будут равны между собой. Следовательно, напряжение между точками С и В будет равно нулю. Но если какое-либо сопротивление будет отличаться от трёх других, то между точками С и В появится разность потенциалов (напряжение). Если же это сопротивление будет менять своё значение под воздействием какого-либо внешнего физического фактора (изменения температуры, светового потока извне и т. д.), то напряжение между точками С и В будет менять своё значение в соответствии с изменением параметров внешнего физического фактора. Таким образом, внешний физический фактор является входным сигналом, а напряжение между точками С и В — выходным сигналом. Далее выходной сигнал можно подавать на анализирующее устройство (например, на персональный компьютер), где специальные программы могут его обрабатывать.



Измерительный мост



# Тензометрия и телеметрия

Телеметрия — совокупность технологий, позволяющая производить удалённые измерения и сбор информации для предоставления оператору или пользователю, составная часть телемеханики.



# Магнитопорошковый и капиллярный контроль

Магнитопорошковый контроль основан на явлении притяжения частиц магнитного порошка магнитными потоками рассеяния, возникающими над дефектами в намагниченных объектах контроля. Наличие и протяженность индикаторных рисунков, вызванных полями рассеяния дефектов, можно регистрировать визуально или автоматическими устройствами обработки изображения.

В зависимости от магнитных свойств материала, формы и размеров контролируемой детали, наличия на ней немагнитного покрытия применяют два способа контроля:

- Контроль на остаточной намагниченности
- Контроль в приложенном поле



## Оборудование

Магнитопорошковый дефектоскоп

# Магнитопорошковый и капиллярный контроль

Капиллярные методы неразрушающего контроля основаны на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей (пенетрантов) в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объекта контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

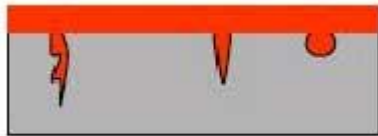
Капиллярный неразрушающий контроль предназначен для обнаружения невидимых или слабо видимых невооруженным глазом поверхностных и сквозных дефектов (трещины, поры, раковины, непровары, межкристаллическая коррозия, свищи и т.д. ) в объектах контроля, определения их расположения, протяженности и ориентации по поверхности.

# Принцип действия

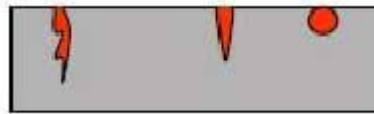
1. Предварительная очистка поверхности



2. Нанесение пенетранта



3. Удаление излишков пенетранта



4. Нанесение проявителя



5. Контроль





## Оборудование

Набор для капиллярной  
дефектоскопии

**Спасибо за внимание!**