

**Диагностика  
кабельных линий и  
аксессуаров до 500 кВ**



**Диагностика  
двигателей и  
генераторов**



**Диагностика  
трансформаторов**

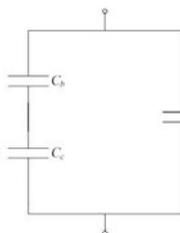
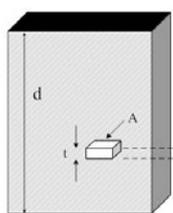


**Диагностика  
электротехнического  
оборудования**



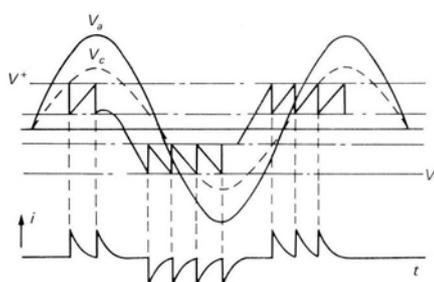
## Краткое теоретическое обоснование

Частичный разряд – разряд, возникающий в полостях и пустотах изоляции, под действием напряженности электрического поля частично ее перекрывающий и вызывающий ее микрповреждение



Пример возникновения ЧР в изоляции:

- $C_1$ -емкость изоляции проводника
- $C_2$ -емкость полости (микрповреждения)
- $C_3$ -емкость между проводником и полостью



### Импульсы ЧР в изоляции

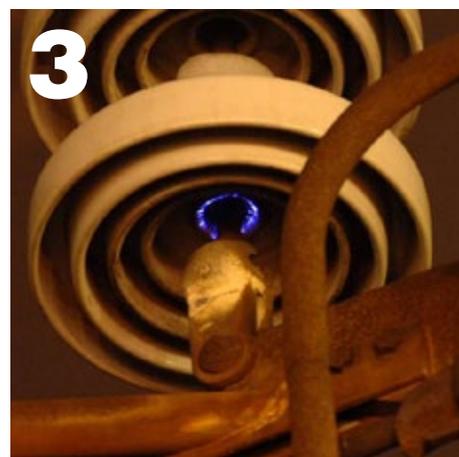
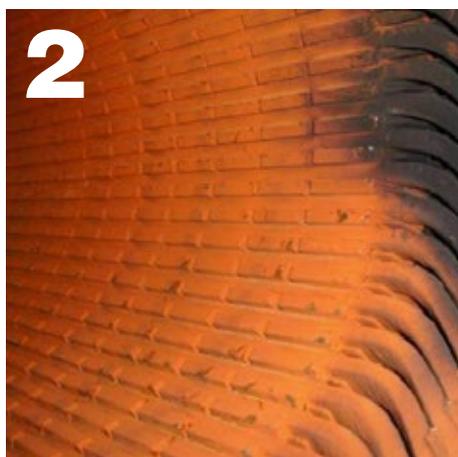
$V_a$ - напряжение в изоляции проводника

$V_b$ - напряжение в полости

Емкость полости заряжается до пробоя, возникновения разряда

Согласно ряду исследований зарубежных компаний, работающих на рынке энергетики, ЧР в 80% случаев могли быть причиной аварий в электротехнических установках

## Следы воздействий ЧР в изоляции



1. Отложения порошкообразного оксида на сухих контактах - побочный продукт частичного разряда
2. Разрушение изоляции 10 кВ электродвигателя
3. Коронный разряд
4. Отказ распределительного щита VMX из-за внутренних разрядных дорожек
5. Ввод трансформатора

## Датчики и объекты

В зависимости от типа диагностируемого объекта и места возникновения ЧР применяются различные типы датчиков, позволяющие измерить величину ЧР а также локализовать место его возникновения.



### Датчики HFCT

Предназначены для работы с кабельными линиями. Устанавливаются вокруг жилы или вывода экрана кабеля. HFCT измеряет величину ЧР в пКл. Датчик обладает своим постоянным переходным сопротивлением  $Z_{пер}$ . Импульс ЧР, возникающий в изоляции кабеля, регистрируется, при этом происходит измерение его напряжения. Зная  $Z_{пер}$ , можно вычислить ток ЧР.



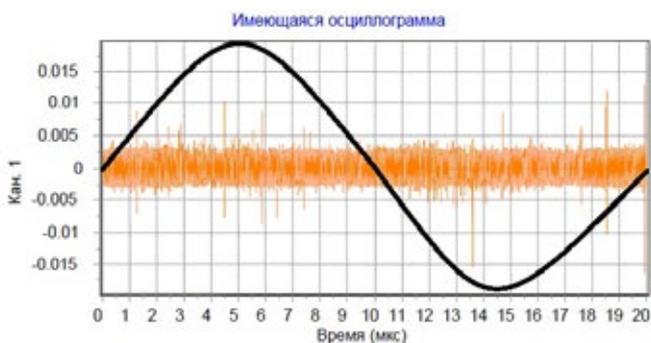
### Датчики TEV

Предназначены для работы с концевыми разделками кабельных линий и электротехническим оборудованием. Размещаются на металлической поверхности оборудования и крепятся при помощи магнита в своем корпусе. Датчики регистрируют напряжение импульсов частичных разрядов протекающих по поверхностям оборудования. Показания представляются в мВ

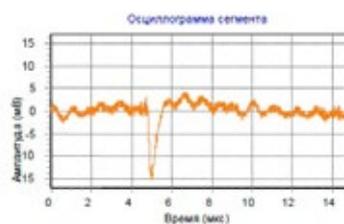
## Основной принцип диагностики оборудования под рабочим напряжением

Измерительное оборудование, снабженное специальным ПО получает, сохраняет и обрабатывает информацию с датчиков за 1 цикл 50Гц. Импульсы, локализованные в диагностируемом объекте, по времени нарастания, частоте, амплитуде и форме классифицируются на :

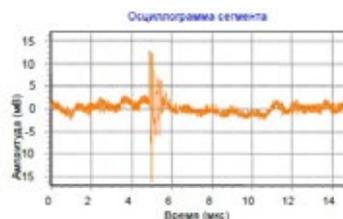
1. «**Кабельные**» (ЧР в кабеле, аксессуарах, трансформаторах, коронные разряды)
2. «**Локальные**» (ЧР в оборудовании и концевых разделках)
3. «**Шумы**» (помехи сторонних источников высокочастотных сигналов)



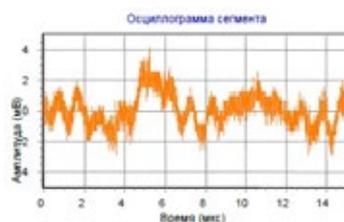
# 1



# 2



# 3



## Приборы для предварительной диагностики

Приборы **PDSurveyor**, **PDS AIR**, **PDS Rogowski** предназначены для предварительной диагностики электротехнического оборудования.

Применяются для диагностики следующих объектов:

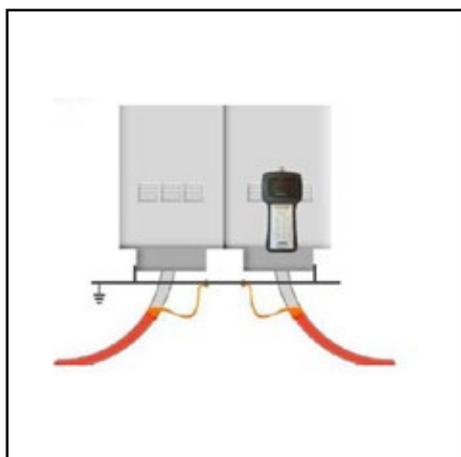
- **Кабели с аксессуарами**
- **Трансформаторы тока и напряжения, силовые**
- **Металлическая обшивка ячеек**
- **Двигатели и генераторы**
- **Разрядники и конденсаторы**



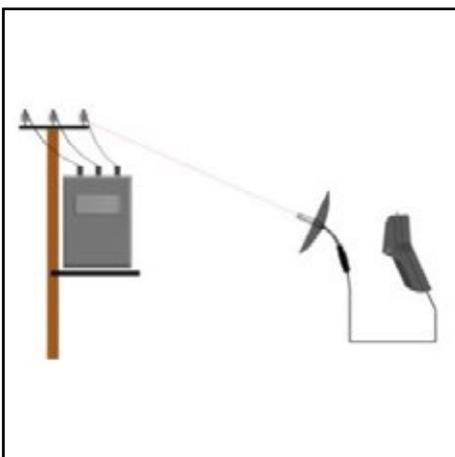
Приборы снабжены датчиками HFCT, TEV и акустическим для измерения акустического сигнала ЧР.

1. **PDSurveyor** предназначен для предварительной диагностики кабельных линий и электрооборудования напряжением от 3,3 до 45 кВ.
2. **PDS AIR** предназначен для предварительной диагностики кабельных линий и электрооборудования напряжением от 3,3 до 45 кВ. Также может быть укомплектован внешним акустическим микрофоном, позволяющим локализовать источники ЧР на расстоянии до 15 метров от диагностируемого объекта. Прибор также снабжен миниатюрным дисплеем для точного отображения показаний емкостного датчика, предназначенного для измерения величины импульсов ЧР на поверхности электротехнического оборудования.
3. **PDS Rogowski** предназначен для предварительной диагностики электрооборудования и вращающихся машин (двигателей и генераторов)

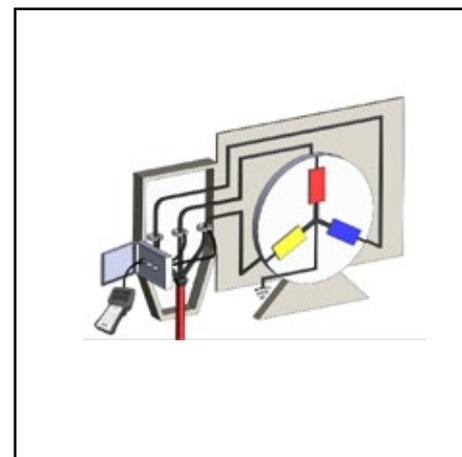
Диагностика через датчик HFCT и TEV



Диагностика акустическим датчиком



Диагностика мотора(двигателя)\ генератора)



## Системы для мониторинга электротехнических объектов Mini Monitor, Multi Monitor, Multi Permanent Monitor



Mini Monitor



Multi Monitor

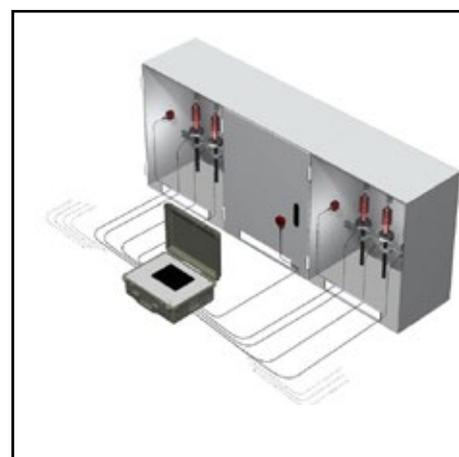
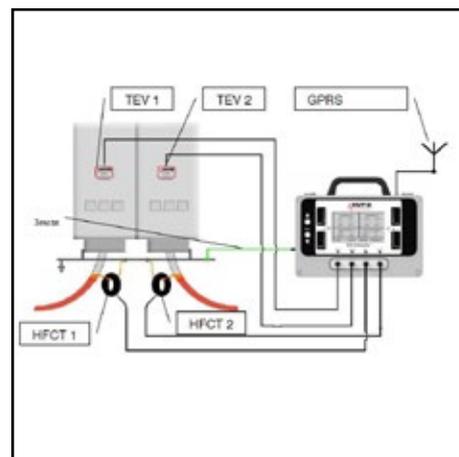


Multi Permanent Monitor

Система **Mini Monitor** – предназначена для периодического мониторинга состояния кабельных линий и распределительных устройств (РУ) напряжением до 45 кВ. Система может получать и обрабатывать информацию с двух кабельных линий и двух РУ, а также передавать накопленную информацию по GPRS модему или через интерфейс USB в базу данных.

Система **Multi Monitor** – предназначена для периодического мониторинга состояния кабельных линий и РУ, двигателей и генераторов напряжением до 66 кВ и выше, по 16 каналам. Система может получать, обрабатывать и передавать накопленную информацию по GPRS/3G модему или через интерфейс LAN в базу данных.

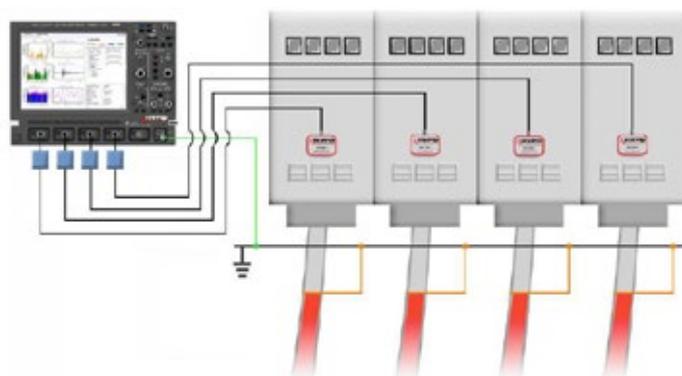
Система **Multi Permanent Monitor** – предназначена для постоянного мониторинга состояния кабельных линий и РУ, двигателей и генераторов напряжением до 66 кВ и выше по 16 каналам. Система может получать, обрабатывать и передавать накопленную информацию через интерфейс LAN в базу данных. Для создания разветвленной системы мониторинга возможно объединение нескольких систем в одну (до 96 каналов и выше).



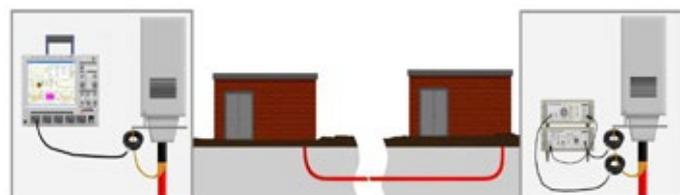
## Система для мониторинга электротехнических объектов Longshot



Система **Longshot** –предназначена для диагностики кабельных линий, РУ, трансформаторов, разрядников, емкостей, двигателей и генераторов напряжением до 750 кВ. Система оборудована 4мя синхронизированными каналами, что позволяет ей работать как с 4мя различными объектами, так и проводить детальное обследование объекта различными датчиками. Система также может работать как в режиме периодической диагностики, так и в режиме 24часового мониторинга.



Программное обеспечение **PDGold** и **PDReader** позволяют накапливать и обрабатывать полученную информацию и делать экспертное заключение о месте возникновения критичных частичных разрядов в изоляции кабельных линий и оборудовании. Система Longshot прекрасно подходит для диагностики кабельных линий 110 кВ и выше, так как обладает широким набором фильтров и высокой чувствительностью. При дополнении системы транспондером PTT 2000-СТ и программным обеспечением PDMar возможно не только определить уровень частичных разрядов, но и локализовать их в изоляции кабельной линии длиной до 5 км.



## Поставка оборудования

Поставка оборудования для всех отраслей промышленности и энергетических предприятий. Согласование технических условий, разработка проекта, внедрение и обслуживание.

## Услуги

Услуги в области диагностики кабельных линий и электротехнического оборудования. Диагностическое обследование, мониторинг. Дополнительные услуги по прокладке кабельных линий, испытанию повышенным напряжением и поиску повреждений кабельных линий

## Обучение

Проведение семинаров посвященных повышению квалификации персонала, направленные на повышение профессиональных навыков в рамках поставки оборудования и при повышении энергоэффективности предприятий.

© 2012, Компания ИМАГ. Все права защищены

Полное или частичное воспроизведение или копирование каким бы то ни было способом материалов каталога допускается только с письменного разрешения Компании ИМАГ.

