

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica





**Monitoramento e Diagnóstico de Equipamentos Elétricos**

**Soluções Cepel**

**Hélio Amorim**  
Eletrobras Cepel

Objetivos do Projeto




**Desenvolvimento de projetos / produtos de monitoramento e análise de equipamentos elétricos de alta tensão;**

**Aumento da disponibilidade e a redução dos custos de manutenção.**

1. Evitar falhas;
2. Evitar gastos abusivos na compra de sistemas de monitoramento (remessas de divisas);
3. Seguro de ativos;
4. Domínio tecnológico e experiências compartilhadas!!!


Curso DP | Junho 2017

Estratégias



- Implementação de soluções de baixo custo, tornando-as acessível às empresas;
- Contato permanente com os profissionais envolvidos na engenharia e manutenção das empresas;
- Acompanhamento periódico das condições dos equipamentos, como exemplo:
  - Pára-Raios, TCs e TPCs;
  - Geradores e motores;
  - Transformadores de Potência e Reatores.

Curso DP | Junho 2017



Filme da Célula

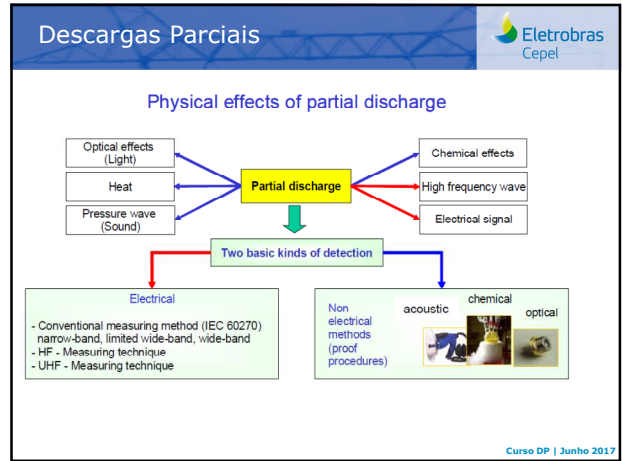
Fotos de Sinistros

Curso DP | Junho 2017

Eletrobras  
Cepel

Detectar  
 Quantificar  
 Reconhecer  
 Localizar  
**DQRL**

Curso DP | Junho 2017



Eletrobras  
Cepel

### Métodos de Medição de DP

Duas Categorias:

- Convencionais
  - Método Eletromagnético (IEC 60270) (40kHz a 800kHz)
- Não-Convencionais
  - Alta-Freqüência (300MHz até 3GHz);
  - Óptico;
  - Acústico;
  - Químico.

Curso DP | Junho 2017

Eletrobras  
Cepel

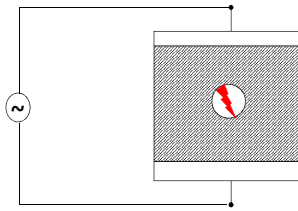
## Circuitos de Ensaios e Medição

### Método Elétrico

Curso DP | Junho 2017

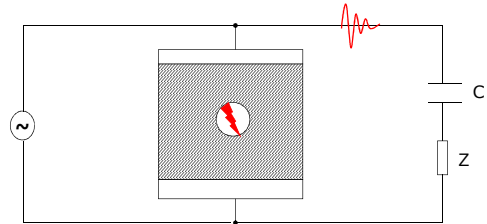
## IEC 60270 – Definições

- **DP:** descarga elétrica localizada que percorre parcialmente o isolamento entre condutores.

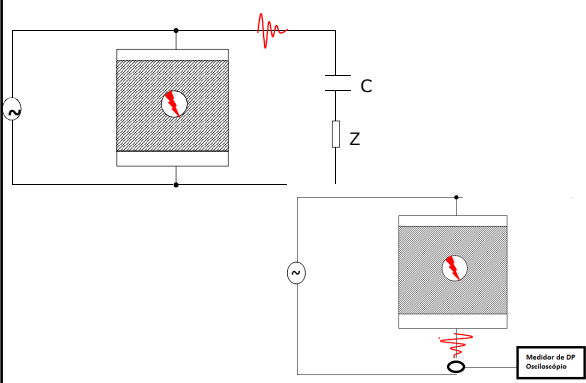


## IEC 60270 – Definições

- **Pulso de DP:** pulso de corrente ou de tensão provocado por uma DP no interior do objeto ensaiado e medido por um circuito de medição adequado.



## Pára-Raios, TC e TCP



## Circuitos de Ensaio e Medição

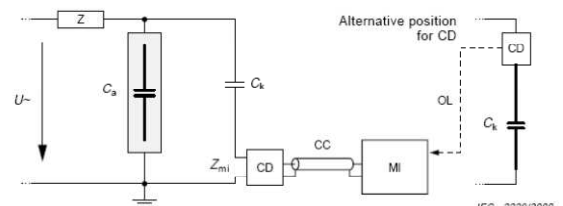
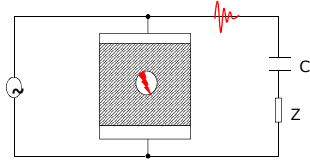


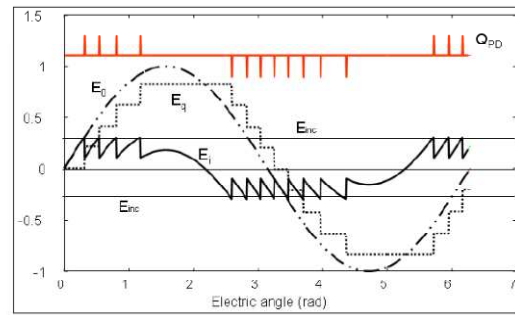
Figure 1a – Coupling device CD in series with the coupling capacitor

## Representação das DP

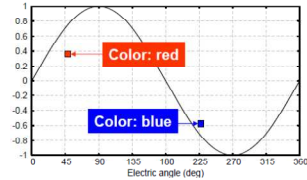
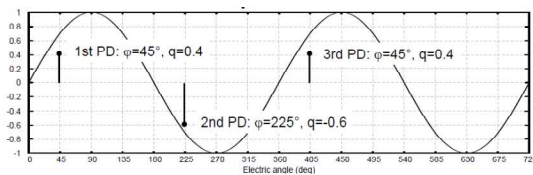


- Rigidez dielétrica menor que a do material isolante
- Campo elétrico dentro da cavidade maior que no material isolante
- Cavidades são pontos frágeis
- As Descargas ocorrem em cavidades sem atingir o material isolante com um todo – daí o nome Descargas Parciais

## Representação das DP



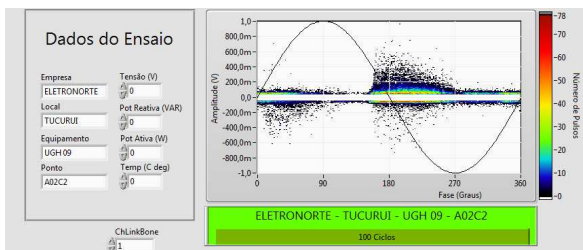
## Representação das DP



### Pattern color code

- 0 discharges
- 1 discharge
- 2 discharges

## Representação das DP



ChLinkBone  
1

ELETRONORTE - TUCURUI - UGH 09 - A02C2  
100 Ciclos

Tabela 01 – Classificação das descargas quanto ao tipo e grau de risco.

Tipo de Descarga	Padrão	Risco
Descargas de Ranhura		Alto
Delaminações Internas		Alto
Delaminações entre Condutor e Isolação		Alto
Descargas Tipo Gap		Médio
Contaminação		Médio
Descargas Internas devido a pequenas cavidades		Baixo

017

Obrigado.

Eletrobras  
Cepel

Ministério de  
Minas e Energia