



CINASE

Congresso & Exposição





CINASE
CONGRESSO & EXPOSIÇÃO

Sobretensões em Transformadores de Distribuição

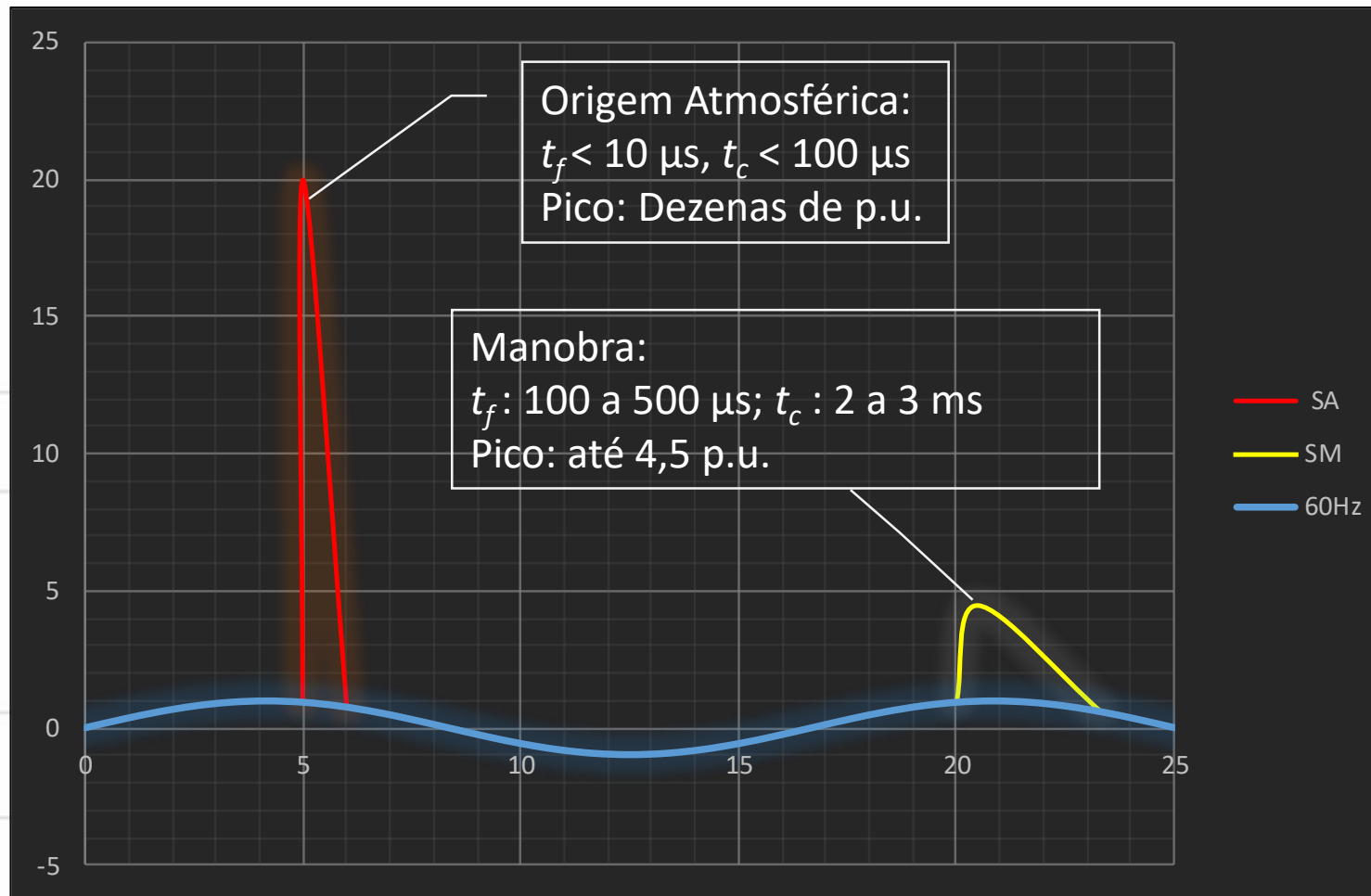
Vilson Luiz Coelho
Professor, Dr.
Faculdade SATC
TRAEL Transformadores Elétricos



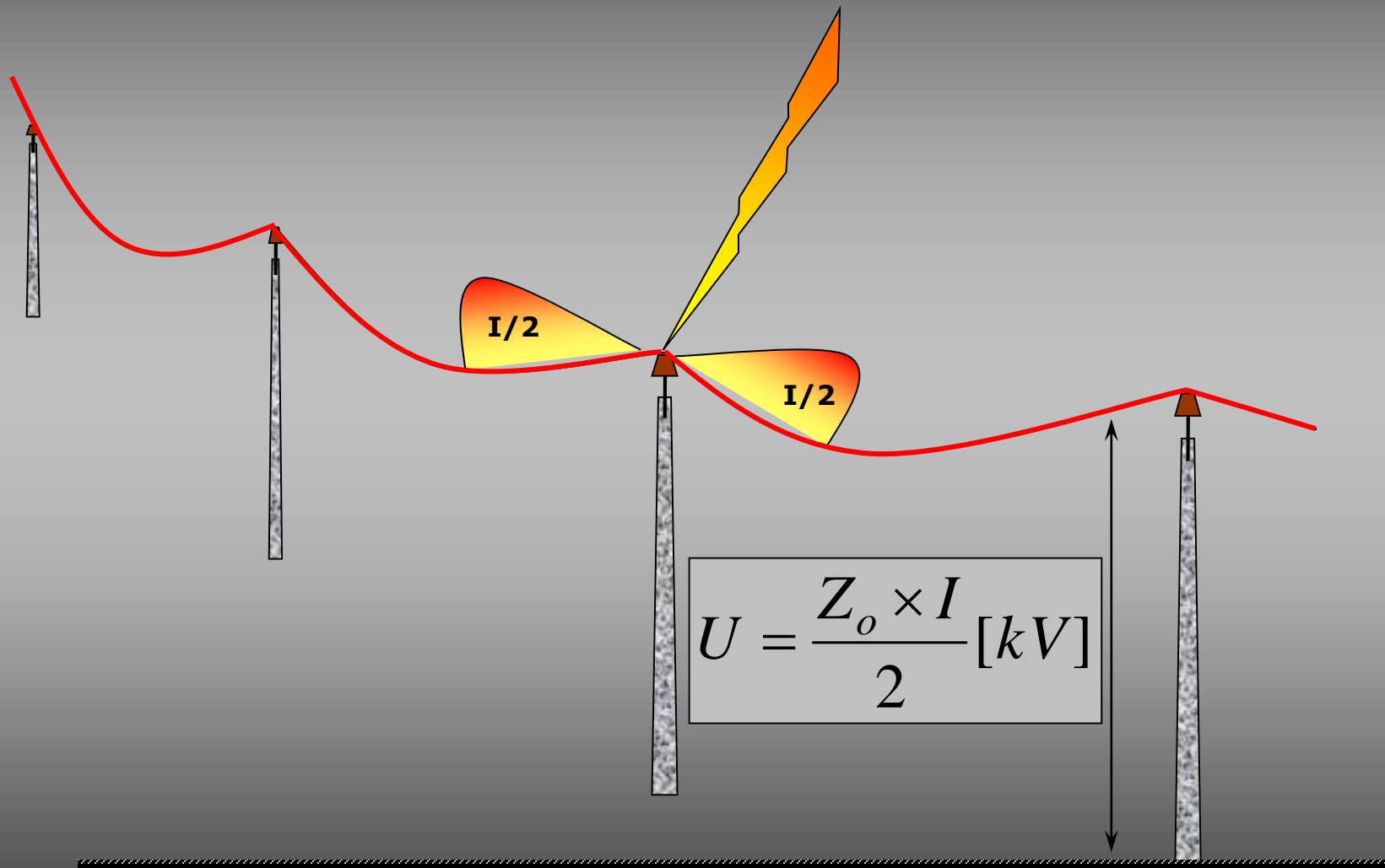


Sobretensões em Transformadores de Distribuição

Sobretensões em Sistemas de Distribuição

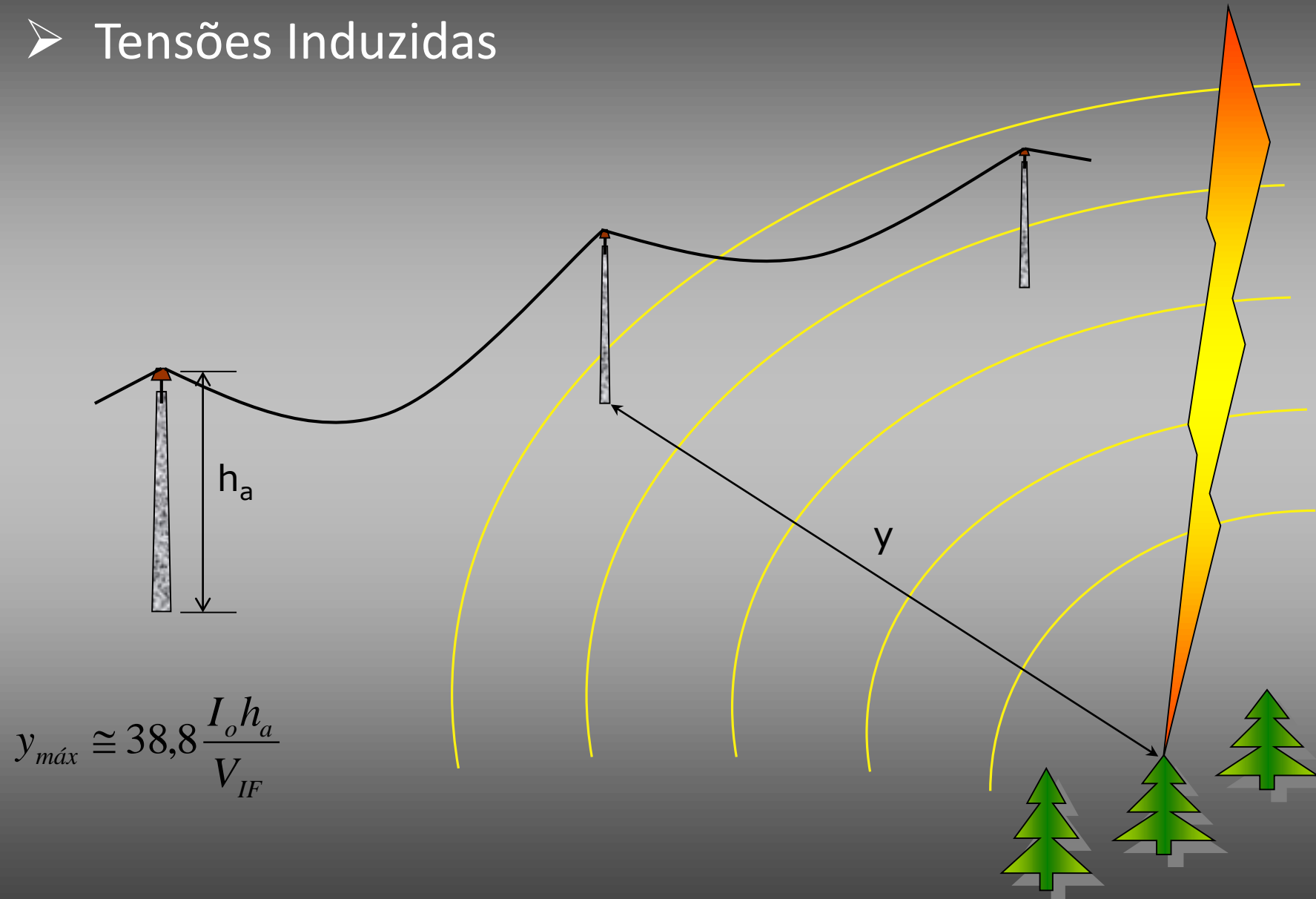


Descarga Direta na Linha



- Descargas Próximas à RD

- Tensões Induzidas





Suportabilidade dos Transformadores:

- Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico (NBR-5356-4)
 - Impulso pleno
 - Impulso cortado na cauda
 - Constitui falha: descarga disruptiva ou qualquer dano ao transformador.

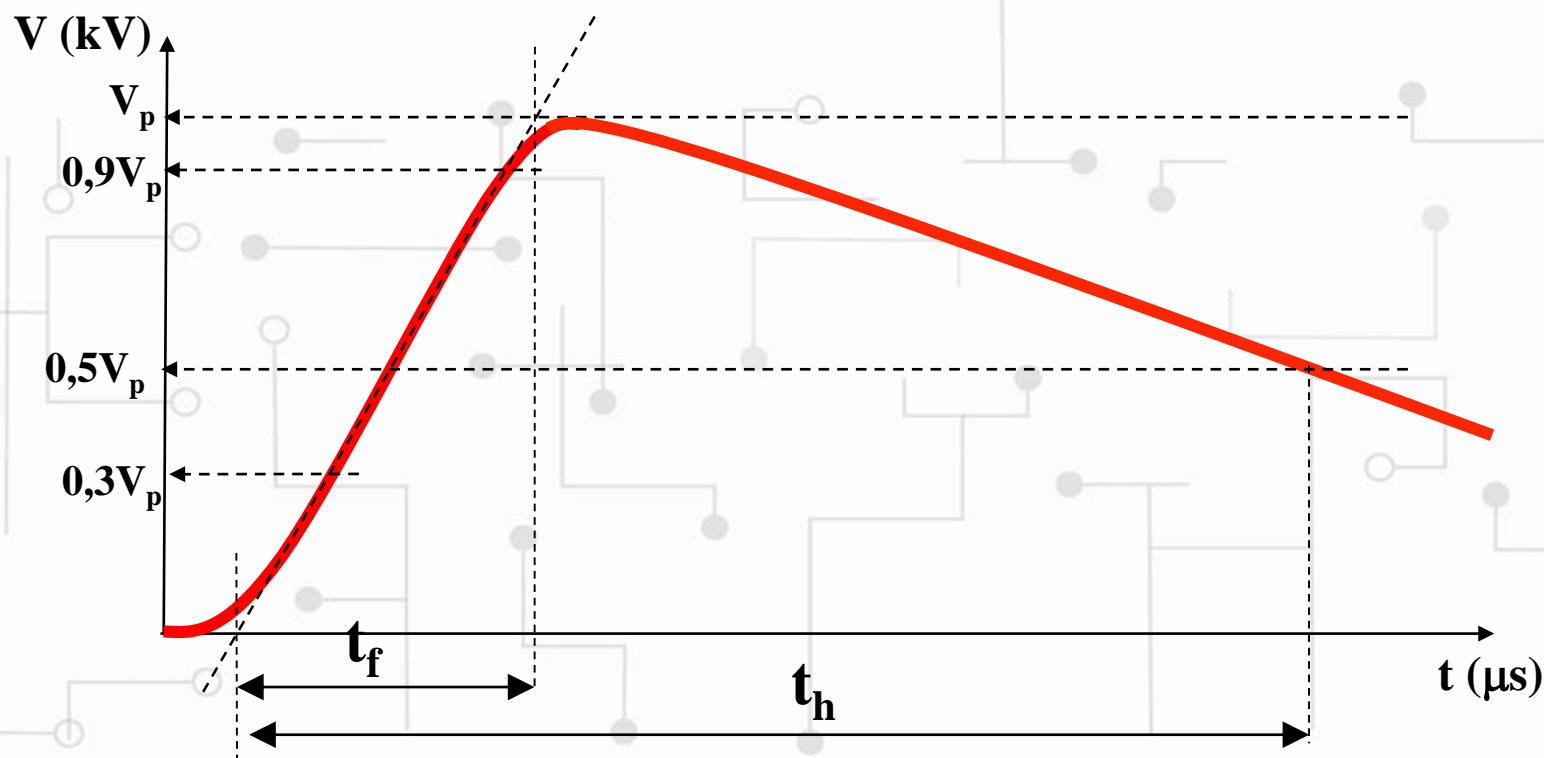


Suportabilidade dos Transformadores:

- Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico (NBR-5356-4)
 - Impulso pleno
 - Impulso cortado na cauda
 - Constitui falha: descarga disruptiva ou qualquer dano ao transformador.



- Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico (NBR-5356-4)
 - Forma de onda: $1,2 \mu\text{s} \pm 30\%$ / $50 \mu\text{s} \pm 20\%$ (NBR 5356-3).





- Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico (NBR-5356-4)
 - Tensões Suportáveis NBR

Tensão Máxima de Operação (kV _{eficaz})	Tensão Suportável em Frequência Industrial Durante 1 min (kV _{eficaz})	Tensão Suportável de Impulso Atmosférico (kV _{crista})	Espaçamento mínimo no ar (mm)	
			Fase-Terra	Fase-Fase
1	2	3	4	5
1,2	10	30	25	25
15	34	95	130	140
24,2	50	125	200	230
36,2	50	145	200	230

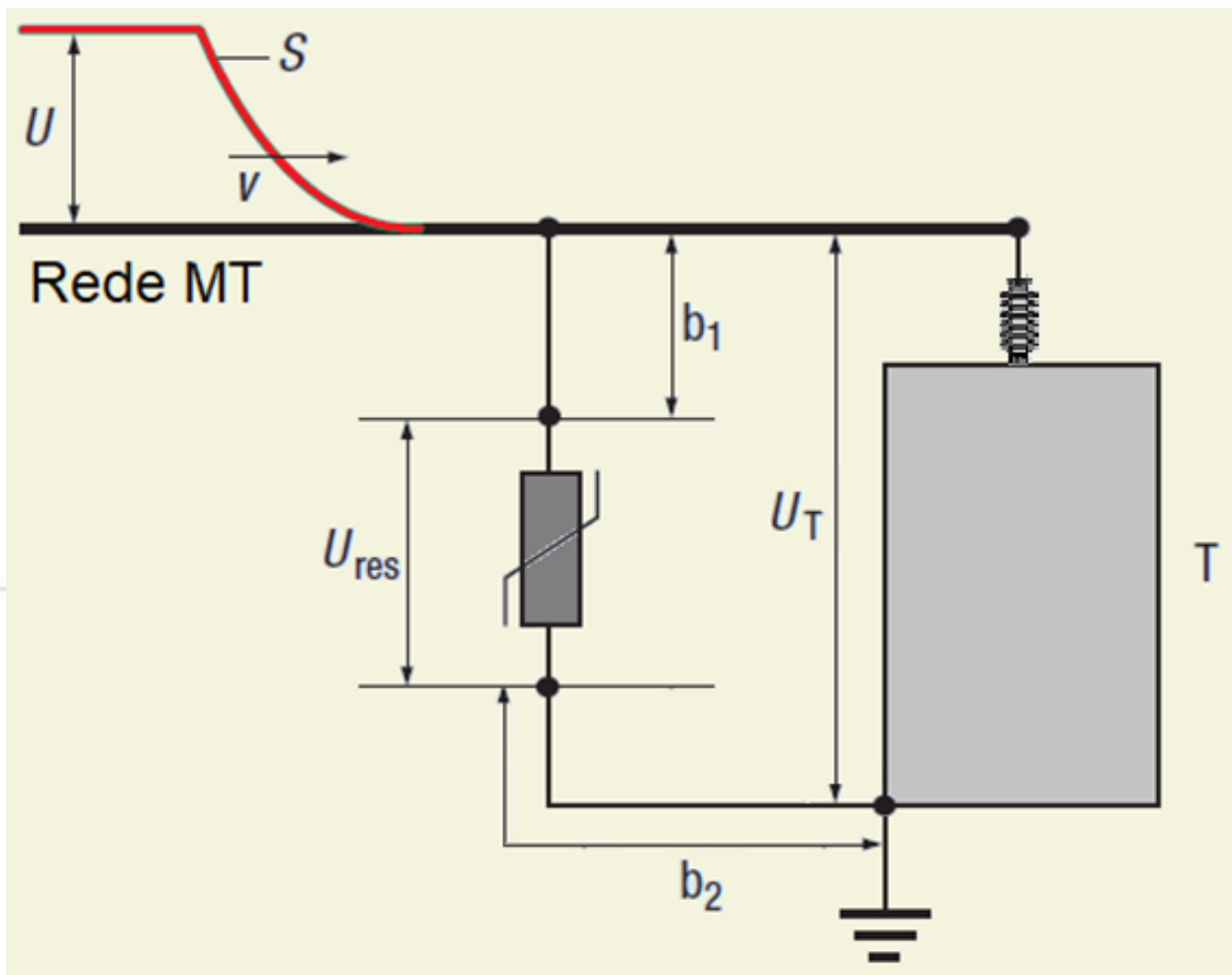
$U_{10\%}$



CINASE

CONGRESSO & EXPOSIÇÃO

Seleção/Instalação do Para-raios



$$U_T = U_{res} + U(b)$$

$$U_T = U_{res} + (L_{b1} + L_{b2}) \times \frac{dI(t)}{dt}$$

$$U_P = U_{res}(I_N)$$

Recomendação:

$$\frac{U_{10\%}}{1,2} \geq U_P + U(b)$$

Supondo:

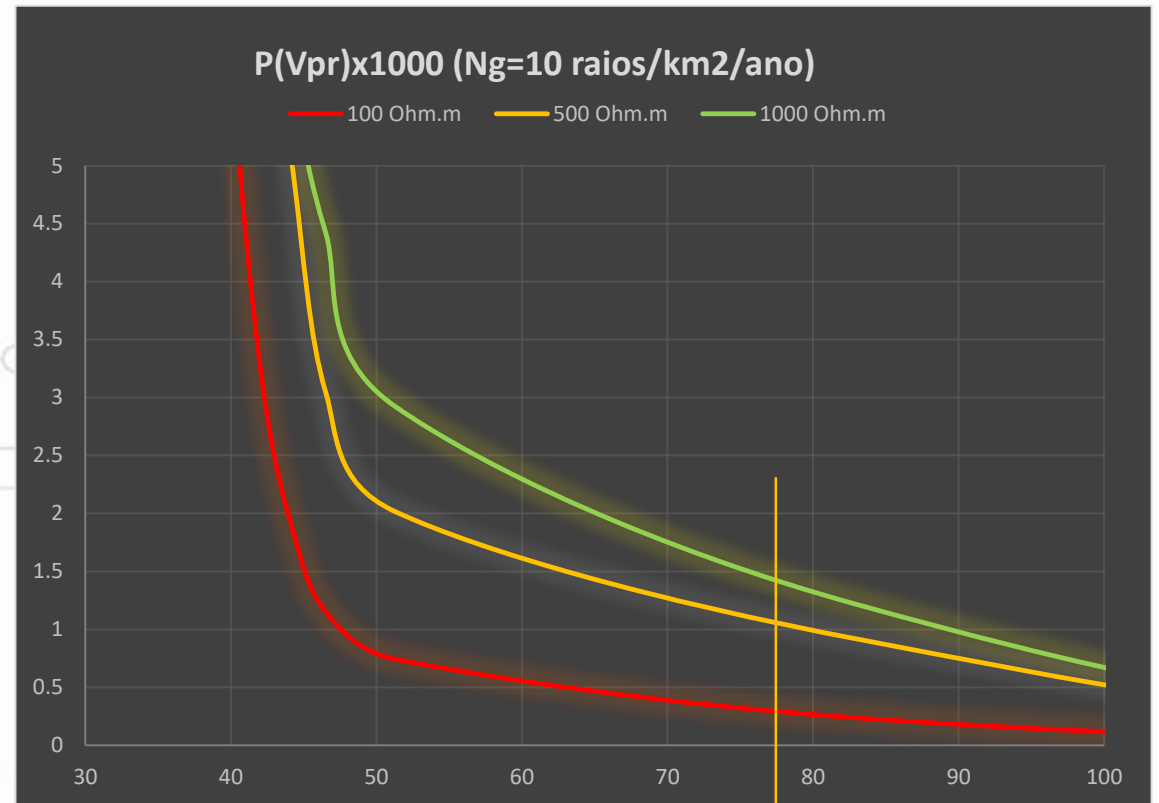
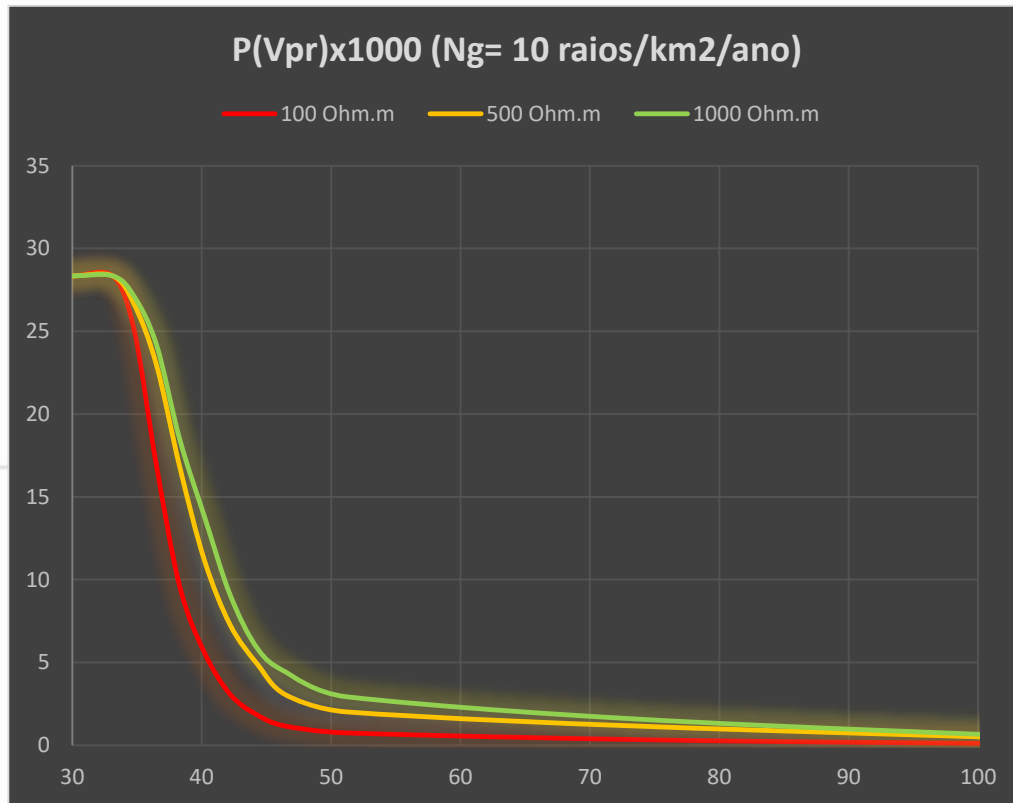
$L = 1\mu\text{H/m}$; $I(t)$ com forma de 8/20 μs :

$$U(b) \approx 1,2\text{kV/m.}$$

Importante: Na seleção do para-raios ZnO deve-se considerar também a suportabilidade do mesmo frente as sobretensões temporárias.



- Modelagem, Simulação e Tratamento estatístico:





OBRIGADO

Vilson Luiz Coelho

vilson.coelho@gmail.com

(48) 99980.6238