

Testes Preliminares em Disjuntores IEC e NEMA

Apresentação: Régis Pinheiro Landim (Latra-Diele-Dimci-Inmetro)

Grupo de Trabalho de Disjuntores (Dimci – Inmetro)

Hans Peter Grieneisen – Coordenador	Ademir Martins de França
Ana Maria Ribeiro Franco	Edson Afonso
Luiz Carlos G. dos Santos	Luiz Napoleão Pereira
	Régis Pinheiro Landim

Estrutura da Apresentação:

- Introdução;
- Definições;
- Metodologia;
- Sistema de Testes e Medições;
- Resultados Preliminares;
- Conclusões.

Introdução:

- Segundo a NBR 5410:2004, um dos parâmetros para o equacionamento da proteção contra curto-circuitos é a integral de joule (energia) que o dispositivo de proteção (disjuntor, no caso) deixa passar;
- Na falta deste dado, pode-se levantar a curva da integral de joule dos disjuntores experimentalmente;
- Da mesma forma, pode-se levantar a curva “tempo-corrente” dos disjuntores.

Definições:

- A Integral de Joule é dada por: $\int i^2 dt \leq k^2 \cdot S^2$
 - Onde:
 - ◆ $\int i^2 dt$ é a integral de joule (energia) que o dispositivo de proteção deixa passar, em $A^2 s$.
 - ◆ $k^2 \cdot S^2$ é a integral de joule (energia) capaz de elevar a temperatura do condutor desde a temperatura máxima para serviço contínuo até a temperatura de curto-circuito, supondo-se aquecimento adiabático.
 - S é a seção transversal do condutor (mm^2);
 - k é uma constante que depende do material condutor.

Definições (cont):

- Para curto-circuitos de qualquer duração, em que a assimetria da corrente não seja significativa, e para curto-circuitos assimétricos de duração $0,1s \leq t \leq 5s$, pode-se escrever: $I^2 \cdot t \leq k^2 \cdot S^2$
 - Onde:
 - ◆ I é a corrente de curto-circuito presumida simétrica, em ampères, valor eficaz;
 - ◆ t é a duração do curto-circuito, em segundos.

Definições (cont):

- Disjuntores testados:
 - Disjuntor “IEC”: atende as normas “NBR IEC 60947-2:1998” e “NBR NM 60898:2004”, pertence à classe B, fabricante 1;
 - Disjuntor “NEMA”: atende a norma NBR 5361:1998, fabricante 2.

Metodologia:

- Aplicação de degrau de corrente:
 - valores variando de 1,5 a 92 vezes a corrente nominal (I_n) do disjuntor;
- Medição do tempo de disparo de cada disjuntor, de modo a fazer o levantamento das curvas características “tempo-corrente” e “ I^2t ” (para cada disjuntor);
- Foram testados 6 disjuntores, sendo três “IEC” (classe B, fabricante 1) e três “NEMA”, de 10A (fabricante 2);
- Em cada um dos disjuntores testados, foram aplicados três degraus de corrente nos valores pré-determinados, mas em instantes bastante diversos, para garantir o equilíbrio térmico com o ambiente, sendo calculada a média do tempo de disparo.

Sistema de Testes e Medições:

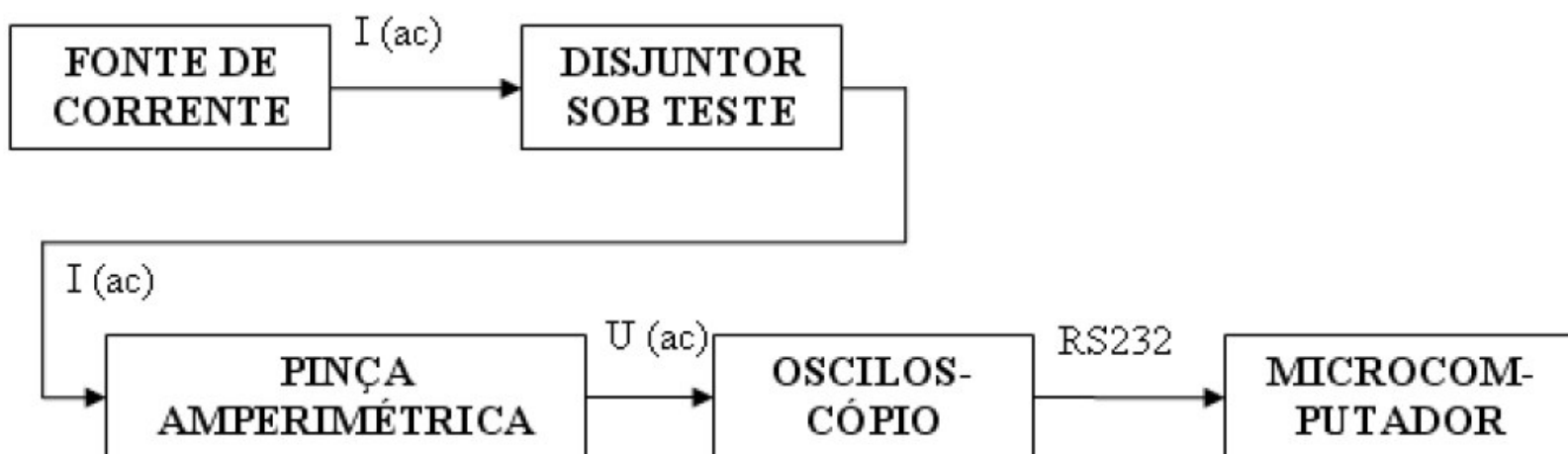


Fig. 1: Diagrama de blocos do sistema de testes e medições



Fig. 2: Foto do sistema de testes e medições utilizado

Resultados Preliminares:

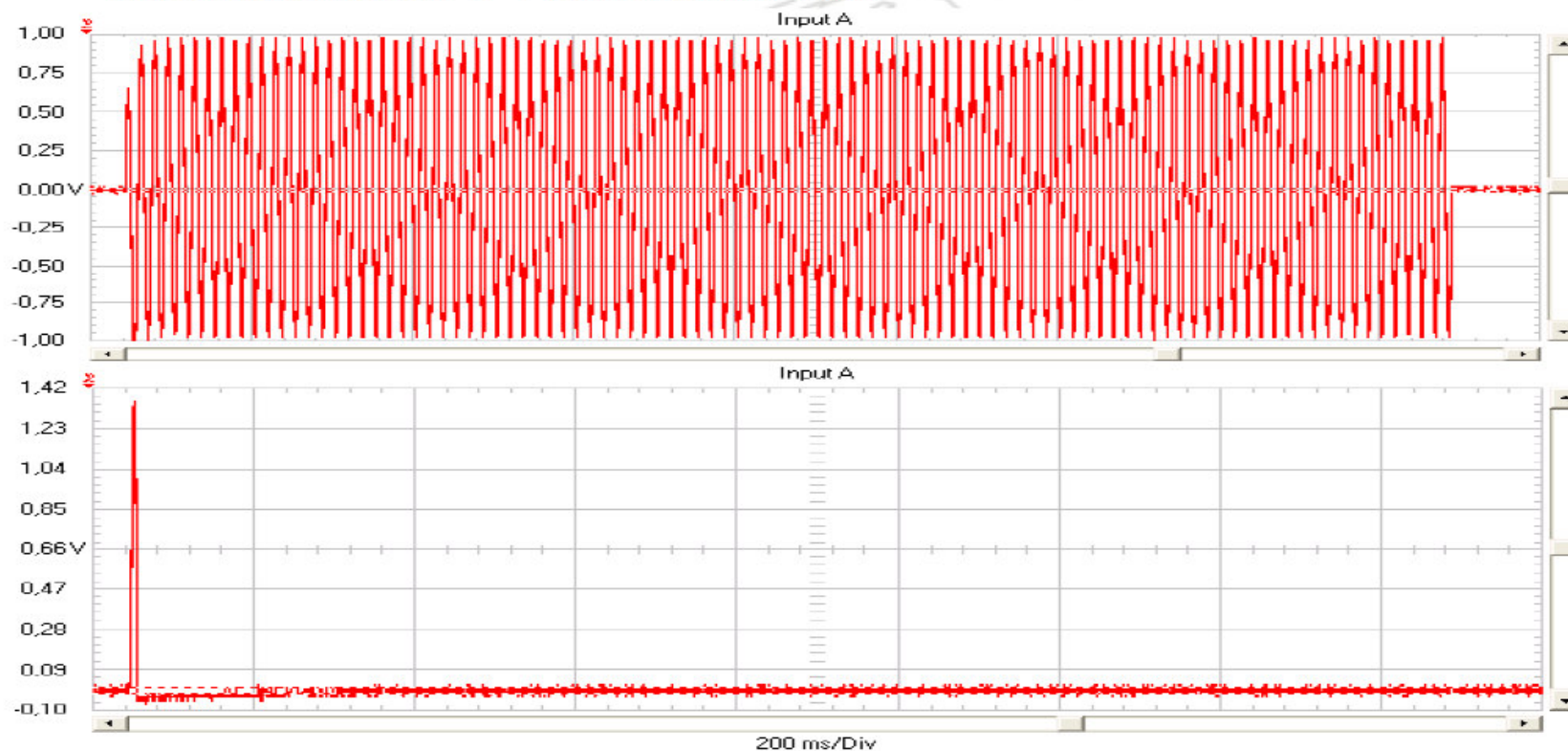


Fig. 3: Aplicação de 70 A em disjuntor NEMA (superior) e IEC (inferior)

Resultados Preliminares (cont):

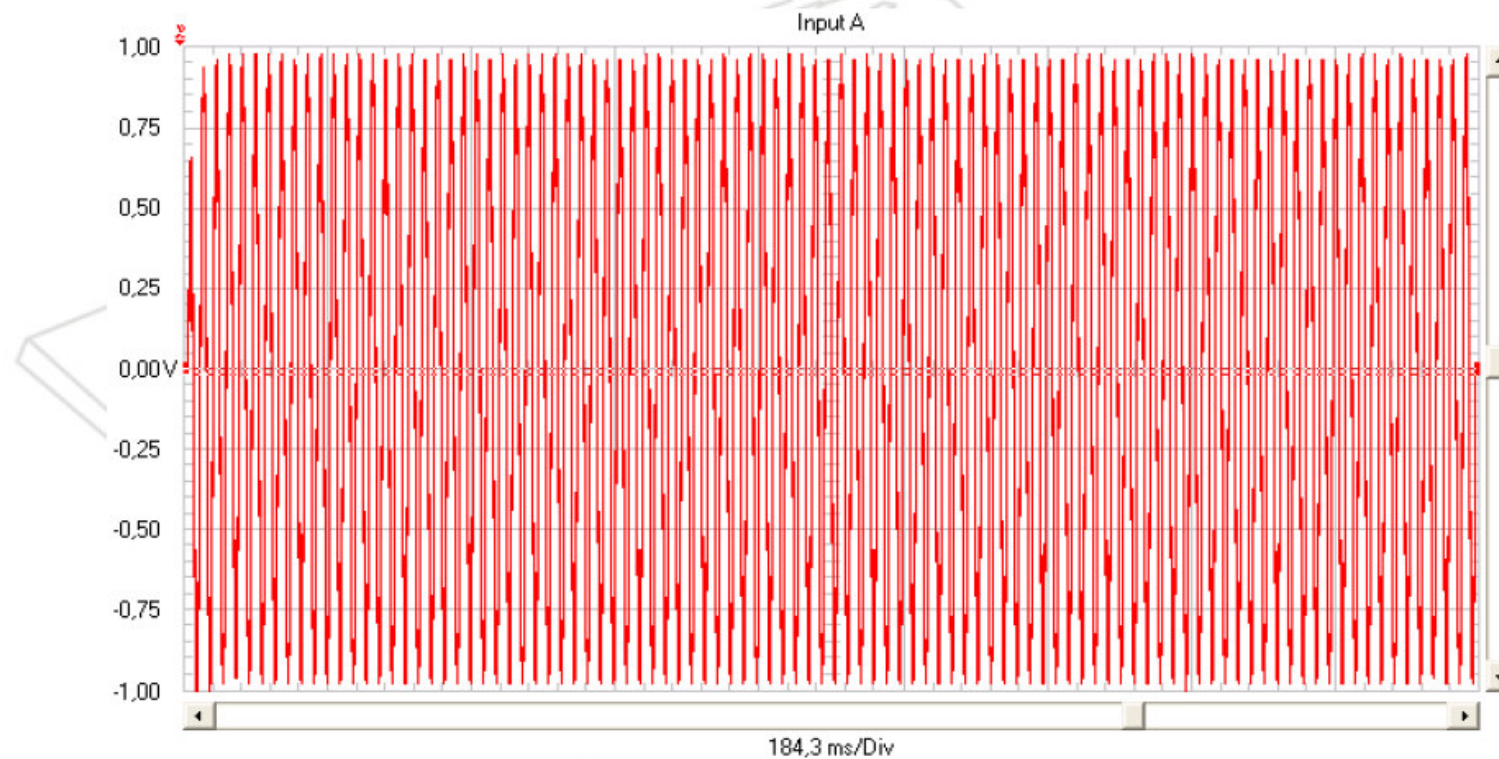


Fig. 4: Aplicação de 70 A em disjuntor NEMA (detalhe do tempo de disparo)

Resultados Preliminares (cont):

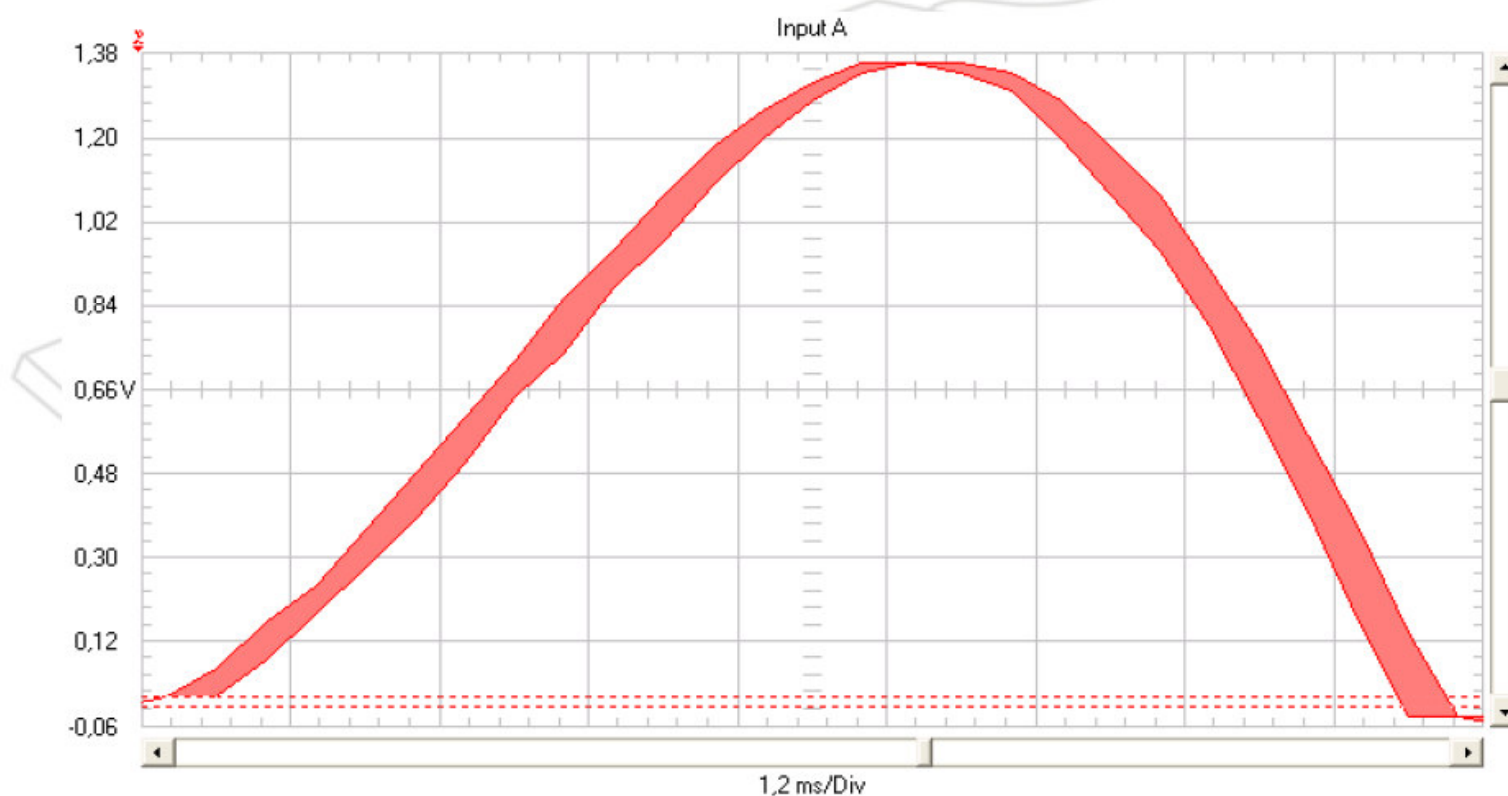


Fig. 5: Aplicação de 70 A em disjuntor IEC (detalhe do tempo de disparo)

Resultados Preliminares (cont):

Tabela 1: Quadro comparativo do tempo de atuação dos disjuntores

I/In(A)	t(s) IEC	t(s) NEMA
2	43	50
3	8,1	12
4,5	0,07	4,2
5,9	0,012	2,1
7	0,01	1,6
27,4		0,09

Resultados Preliminares (cont):

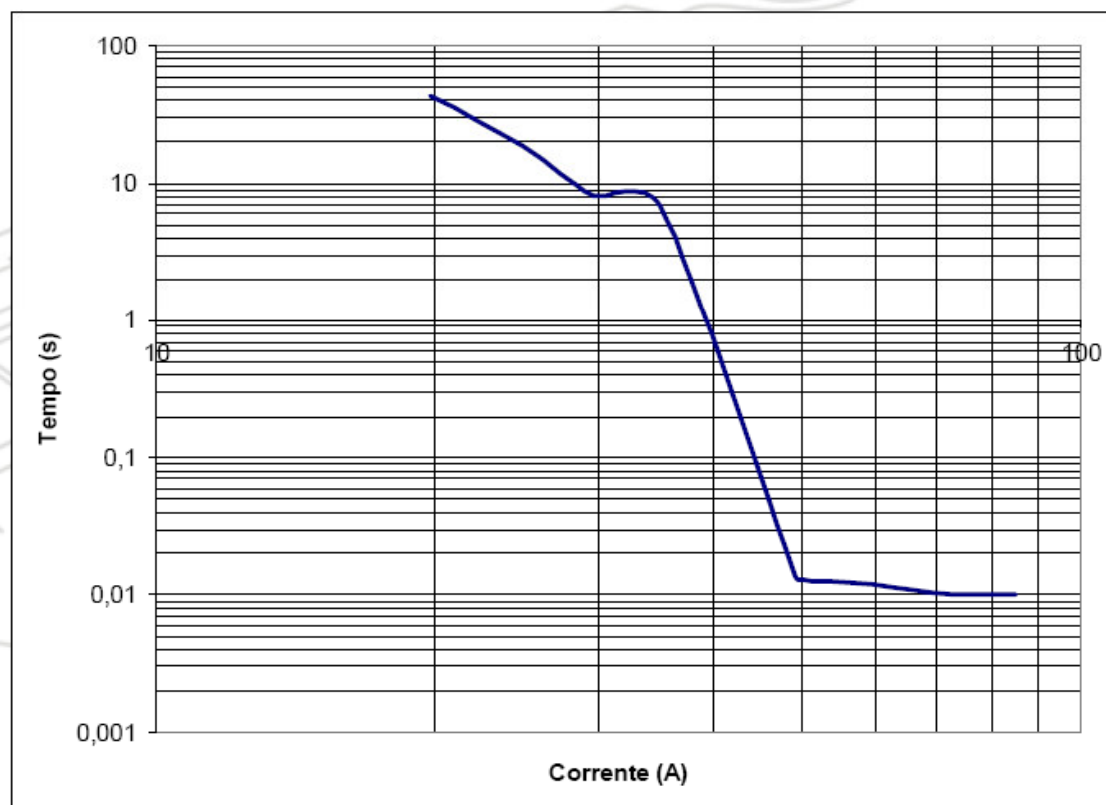


Fig. 6: Curva tempo-corrente do disjuntor IEC, classe B, de 10A

Resultados Preliminares (cont):

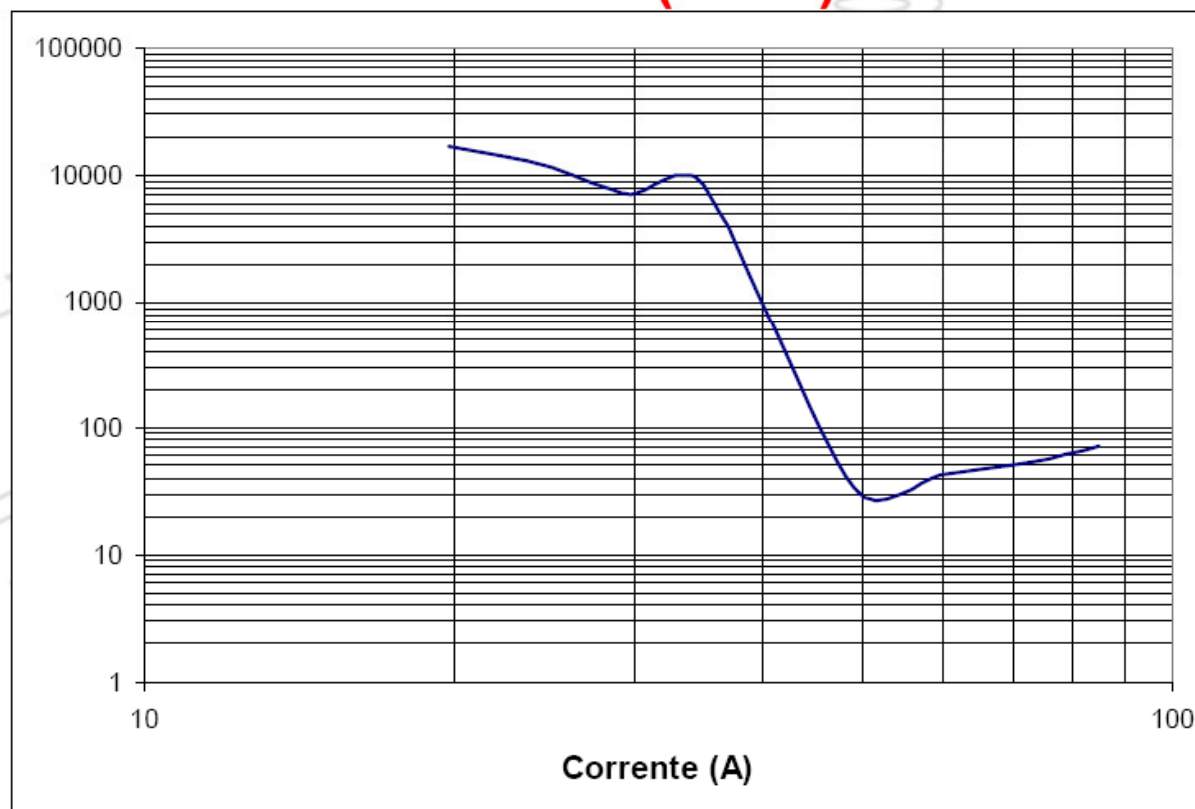


Fig. 7: Curva I^2t do disjuntor IEC , classe B, de 10A

Resultados Preliminares (cont):

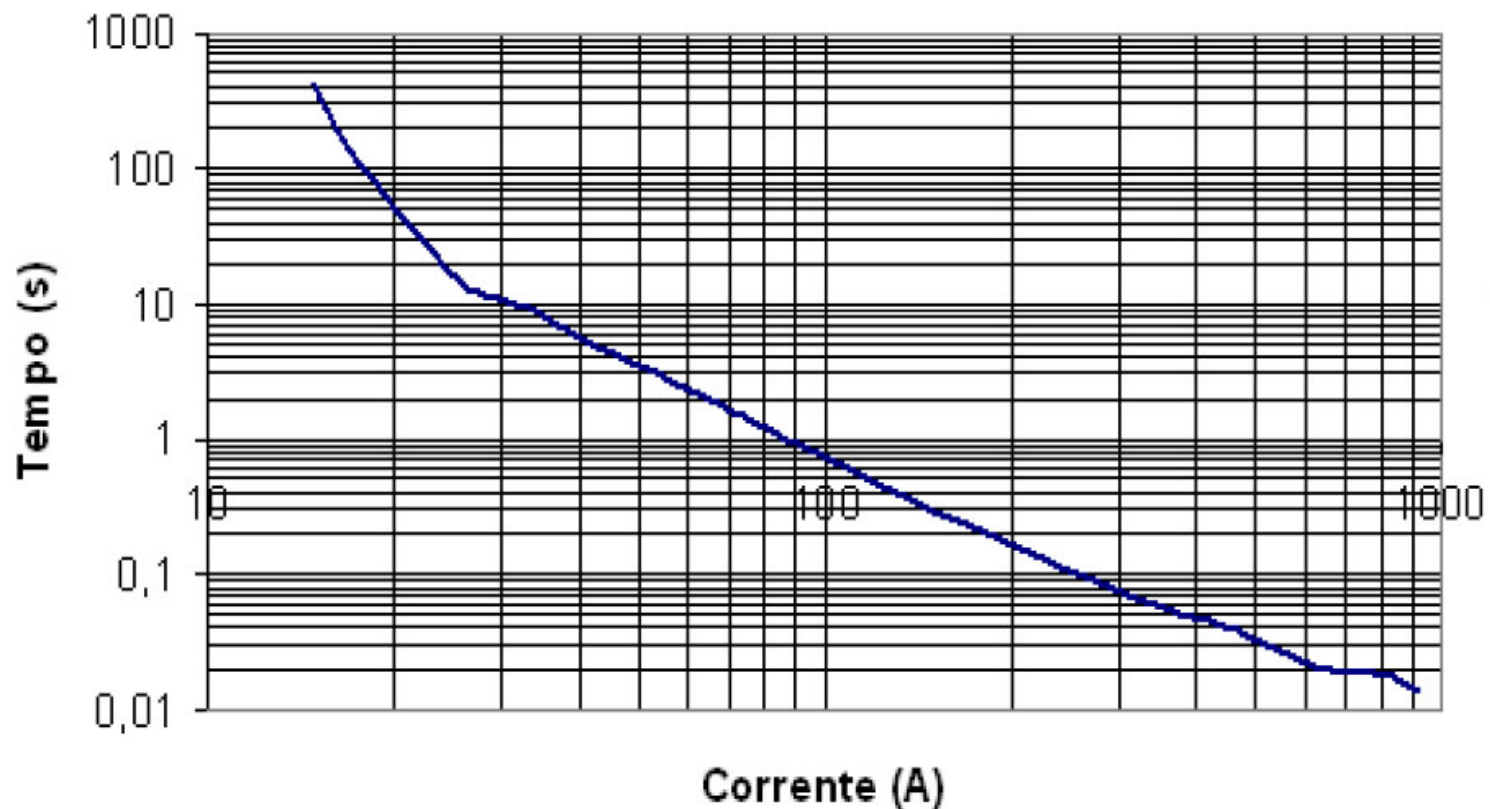


Fig. 8: Curva tempo-corrente do disjuntor NEMA de 10A

Resultados Preliminares (cont):

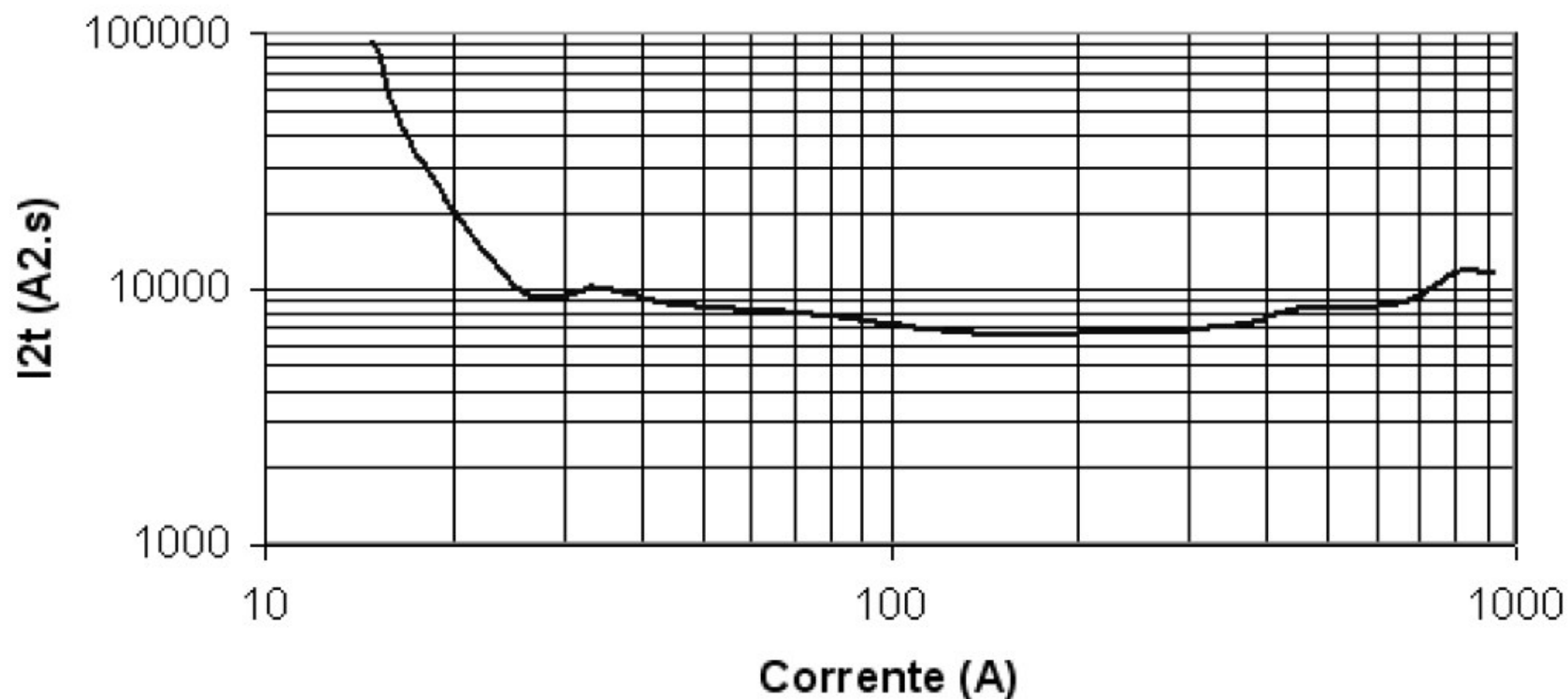


Fig. 9: Curva I²t do disjuntor NEMA de 10A

Conclusões:

- Nos testes preliminares, os disjuntores IEC apresentaram um tempo de disparo menor do que os disjuntores NEMA, para um mesmo valor de corrente;
- A partir de $4xI_n$ (corrente nominal do disjuntor), em média, os disjuntores IEC apresentaram tempo de disparo inferior a 0,1s;
- A partir de $27xI_n$, em média, os disjuntores NEMA apresentaram tempo de disparo inferior a 0,1s.



Agradeço a atenção dispensada

Consulte o nosso site:

www.inmetro.gov.br