



IB-NDT

Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

Brasil

■ 2017 ■

EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

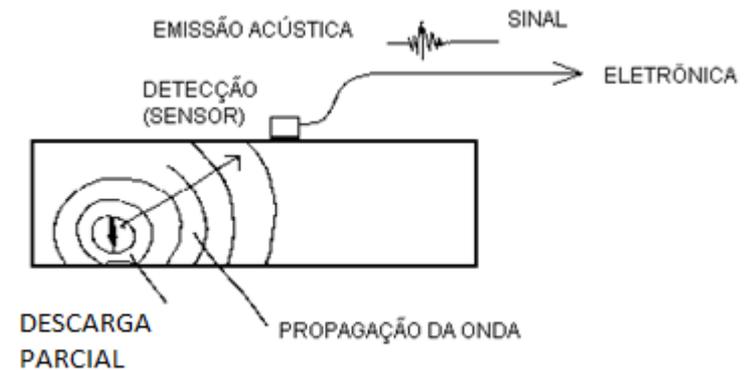


EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

Emissão acústica é um fenômeno físico ocorrendo dentro dos materiais. O termo emissão acústica é usado para definir a energia elástica liberada dentro de um material na forma de ondas elásticas transientes.

A aplicação de carga e ou a presença de ambiente severo produz modificações internas tais como crescimento de descontinuidades, deformação plástica local, corrosão, vazamentos e em alguns casos mudanças de fase que fornecem o incremento de emissão acústica. Portanto, fornece alguma informação sobre o comportamento interno dos materiais em consideração.

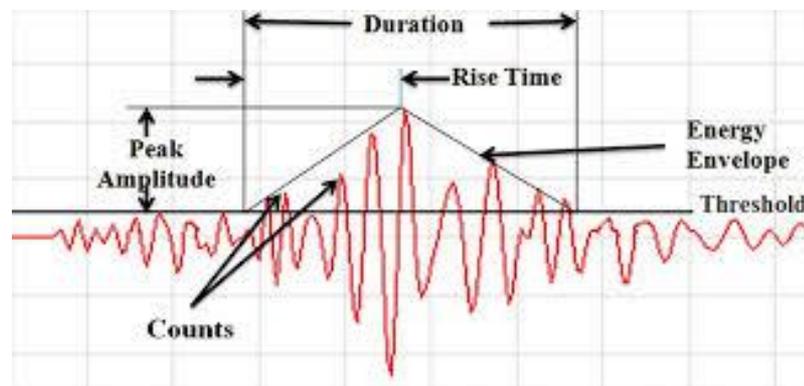
As ondas são detectadas por meio de sensores adequados que tornam possível converter os movimentos da superfície do material em sinais elétricos. Estes sinais são processados por instrumentação apropriada com uma visão para indicar e localizar as fontes de emissão acústica. A Figura 2.1 apresenta o princípio esquemático do ensaio de emissão acústica.



EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

Os principais parâmetros de emissão acústica podem ser vistos na Figura abaixo:

- **Amplitude de sinal de emissão acústica:** o valor máximo de voltagem obtido pelo sinal de emissão acústica;
- **contagem de emissão acústica:** o número de vezes que o sinal de emissão acústica ultrapassa o limite de referência durante o ensaio;
- **Duração:** intervalo de tempo em que o espectro mantém-se acima do limite de referência do ensaio;
- **Energia:** é a envoltória do espectro obtido;
- **Hitz:** descrição qualitativa de emissão acústica relacionado a um sinal individual emitido por um material.
- **Rise Time:** é o tempo passado desde o primeiro cruzamento do limiar até o tempo onde ocorreu o pico de máxima amplitude



EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA - O HARDWARE

	Fabricante	Modelo	Características	
Sistema EA	ELTEST	20XX	Número de canais	2-256
			Faixa de frequência, kHz	20-500
			Taxa de amostragem, MHz	3
			Resolução do Conversor Analógico-Digital (ADC), bit	16
			Faixa do limite de referência (Threshold)	4-100 dB, resolução de 1 bit do ADC
			Faixa Dinâmica, dB	78
			Filtros lineares dinâmicos (HPF e LPF),	20,50,100,150, 200,250,300, 350,400,450, 500
			Resolução de tempo, μ s	0.33
			Faixa de ajuste do tempo morto, μ s, (dead time)	1-5,592,405
			Faixa de ajuste do tempo limite, μ s, (time out)	2-21,845
			Faixa de ajuste "prehistory", μ s	0.33-85
			Taxa de transf. de dados, hits/channel/sec.	50,000
Sensores	ELTEST	LD03	Gravação da forma de onda taxa de transf., Mbytes/sec	14
Amplificadores	ELTEST		Frequência de Ressonância	30 kHz
			Banda de frequência	<30 kHz>(25-40kHz)
			Ganho	40/60 dB





EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – HARDWARE SEM FIO

A IB-NDT possui sistema de monitoramento “on line” através de exclusivo sistema sem fio.

Esta aplicação permite o monitoramento por longos períodos em sem a presença “on time” da equipe de monitoramento.

Este sistema pode ser comercializado ao cliente, pois toda a interface do Software é adaptada aos parâmetros de monitoramento específicos para esta aplicação. Desta forma é possível estabelecer limites de controle para tomada de ações





EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – NORMAS TÉCNICAS

A IB NDT possui procedimento de inspeção aprovado por inspetor N3 de EA.

ABNT NBR 15633:2008 - Ensaio não destrutivo - Emissão acústica - Detecção e localização de descargas parciais e anomalias térmicas e mecânicas (DPATM) em transformadores de potência e reatores isolados a óleo.

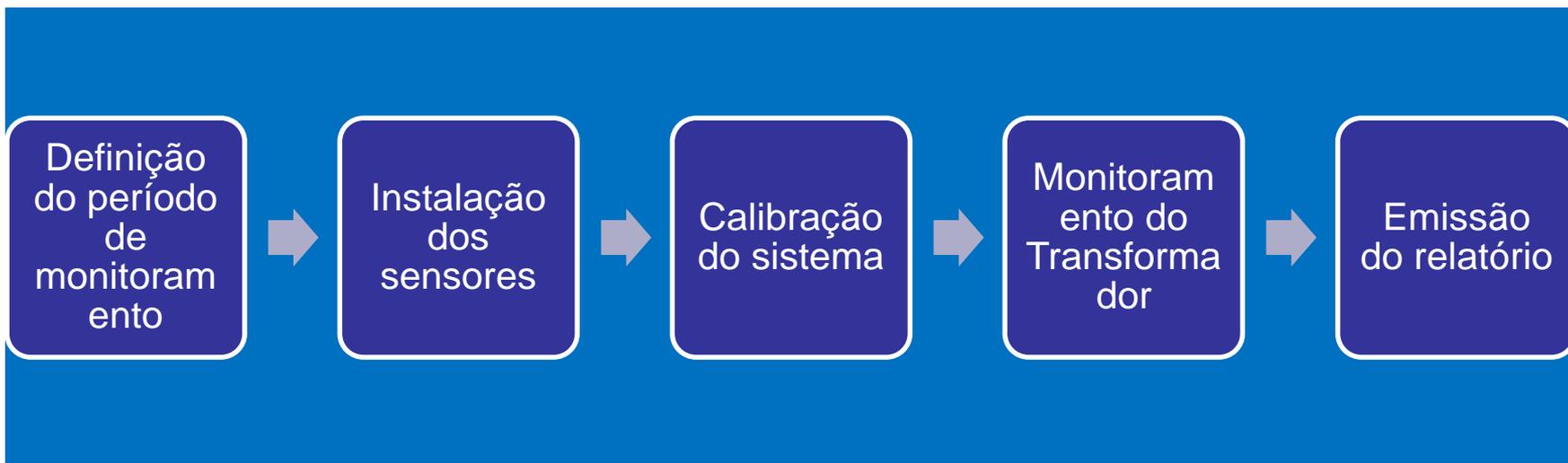
IEEE Standard C57.127-2007 "Guide for the Detection and Location of Acoustic Emissions from Partial Discharges in Oil-Immersed Power Transformers and Reactors for all inspections".

Procedimento IB-NDT PR-EN-022/14 - Detecção e localização de descargas parciais e anomalias térmicas e mecânicas (DPATM) em transformadores de potência e reatores isolados a óleo.



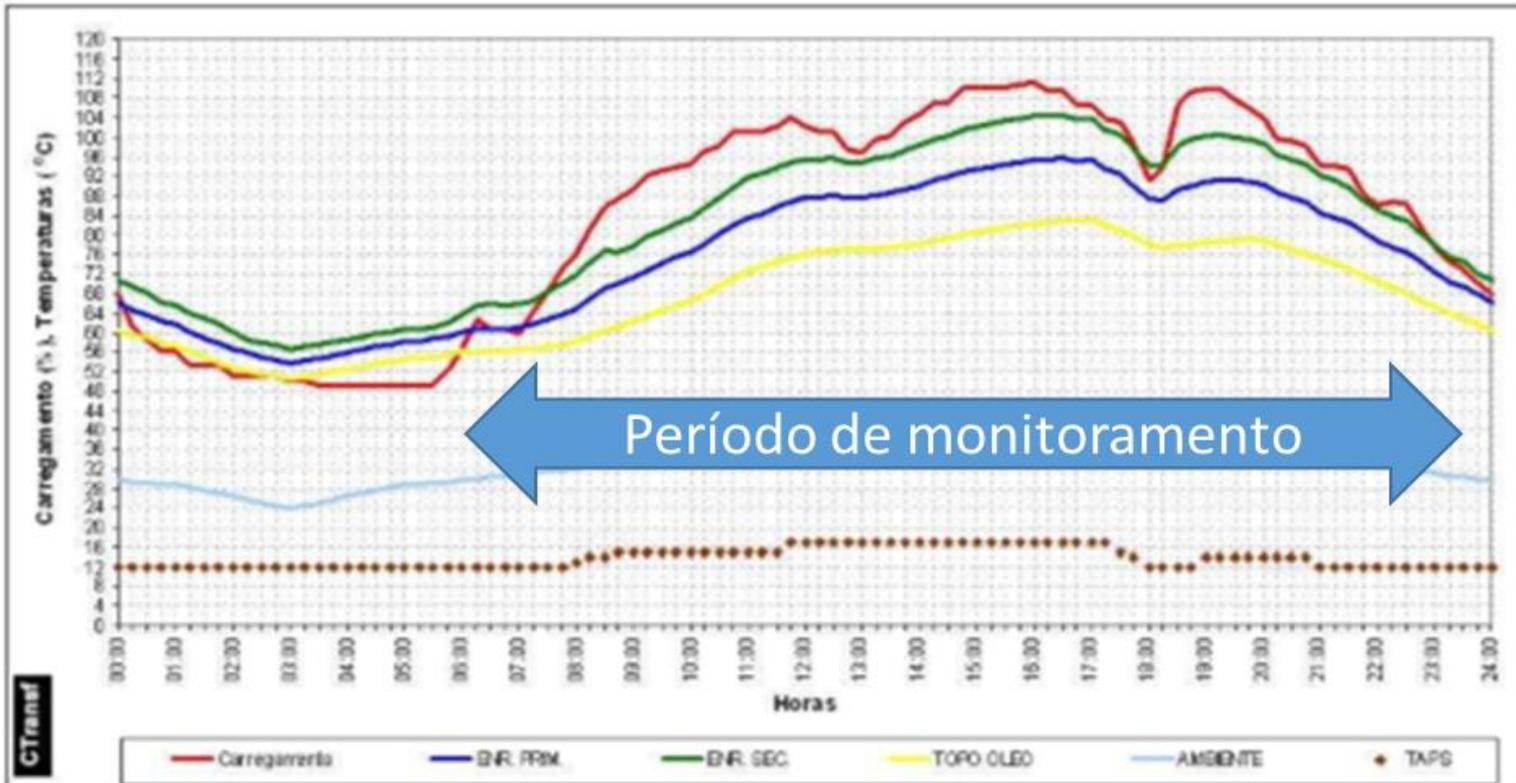
EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – O ENSAIO

A IB NDT possui procedimento de inspeção aprovado por inspetor N3 de EA.



EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – PERÍODO DE MONITORAMENTO

O ensaio deve ser realizado no período de carga máxima que o transformador é submetido através das “curvas de cargas”, desta forma determina-se o período de monitoramento que seja mais significativo, ou seja, da carga mínima até a carga máxima. O monitoramento será realizado “on line” neste período.



EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – CALIBRAÇÃO DO SISTEMA

Após instalação dos sensores de EA é efetuado a calibração do sistema a partir de um sinal acústico artificial de um simulador de EA (sensor piezolétrico artificial conectado com a saída de um gerador de emissão acústica integrada), localizado próximo de cada sensor. A medida do “peak” de amplitude não pode variar mais que 3dB da média de calibração de todos os canais.

The screenshot displays the 'Sensor calibration' software interface. It includes several panels:

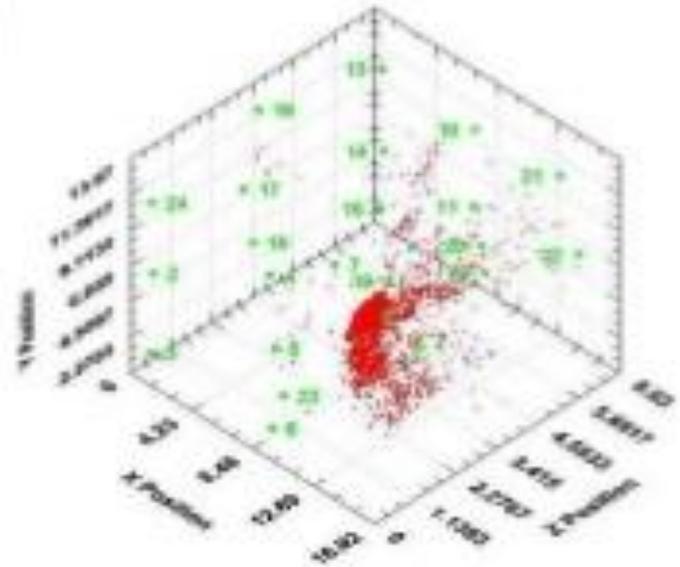
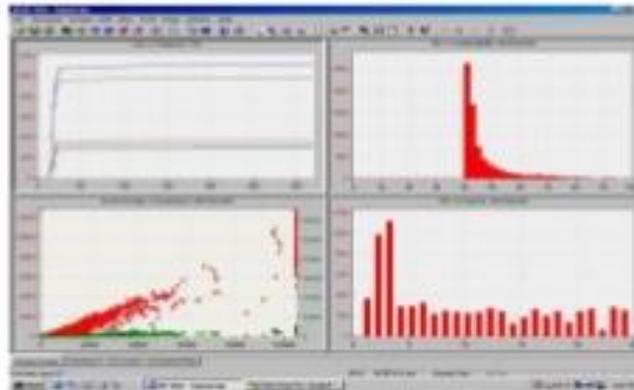
- Boards:** A grid of boards with various settings like 'Threshold', 'Used time, usec', and 'Picofar, usec'.
- Sensor calibration:** A central panel with 'Waveforms' and 'Generator' tabs. The 'Waveforms' tab shows a green waveform graph and a table of parameters.
- Generator:** A panel on the right with settings for 'Packet number', 'Sound frequency, kHz', 'Packet length', and 'Pulse amplitude, B'.
- Scheme:** A 3D schematic diagram of a transformer core with a sensor attached.
- Table:** A table at the bottom with columns for 'N', 'Q/N', 'Time, min:sec:ms', 'Amplitude', 'Energy', 'Dist, usec', 'Dist, usec', and 'Count'.

Def.	Time, sec	dt, usec	V, mV	R, m
1(C)-2	5	305+/-0	3078+/-98	0,04+/-0,00
2(C)-4	3	307+/-0	3057+/-6	0,99+/-0,00
2(C)-4	4	114+/-0	3090+/-0	0,35+/-0,00
4(C)-2	4	114+/-0	3009+/-0	0,35+/-0,00
4(C)-1	5	287+/-0	3043+/-6	0,09+/-0,00
1(C)-4	1	287+/-0	3043+/-6	0,68+/-0,00

EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – LOCALIZAÇÃO

O Monitoramento será realizado conforme IEEE Standard C57.127-2007 "Guide for the Detection and Location of Acoustic Emissions from Partial Discharges in Oil-Immersed Power Transformers and Reactors for all inspections".

O resultado da inspeção será o posicionamento em 3D das atividades de emissão acústica relacionadas a descargas parciais (DP), partes soltas ou pontos quentes..





EMISSÃO ACÚSTICA EM TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA – O RESULTADO

A interpretação dos resultados deve primeiramente passar por uma avaliação das características dos sinais de Emissão Acústica. Somente sinais genuínos de Emissão Acústica devem ser considerados para a avaliação do componente ensaiado.

Filtros de tempo são utilizados para eliminar ruídos instantâneos causados por fatores não controláveis durante a aquisição de dados. Estes ruídos podem ser causados por rajadas de vento ou outros tipos de ruídos mecânicos, eletromagnéticos etc.

A classificação das fontes de Emissão Acústica deve ser caracterizada em função dos seguintes parâmetros:

Amplitude dos sinais

1. Taxa de sinais;
2. Energia dos sinais;
3. Distribuição de amplitudes;
4. Posição dos eventos;
5. Eventos acumulados por área;.

Contatos:

Serra-ES

Tel: +55 27 3348-0370

contato@ibndt.com

Comercial:

Fábio Cerqueira

Cel.: 27 981820950

fabio@ibndt.com

Técnico:

Igor Kozyrev

Cel.: 27 981827255

igor@ibndt.com

Obrigado!