



IB-NDT

Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

Brasil

■ 2017 ■

Soluções integradas em ensaios não destrutivos





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA

**Atende ao anexo
XII na NR-12,
ABNT NBR
16092 E ASTM
F914 / F914M -
10**



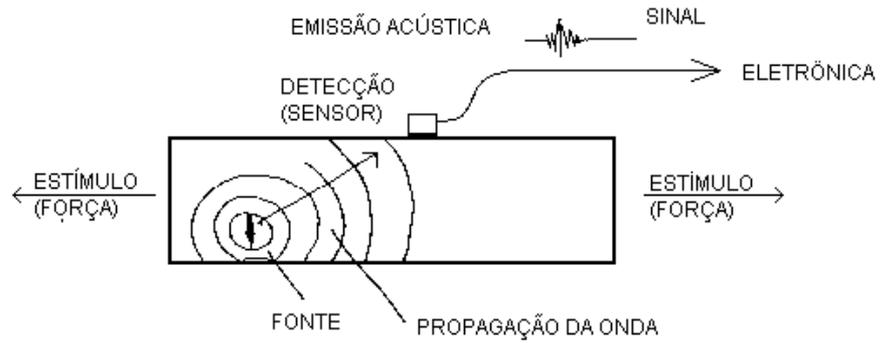
**ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA
TRABALHO EM ALTURA**

ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA

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.





ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – REFERÊNCIA TÉCNICA

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

PROCEDIMENTO SGI
AValiação de sistemas de içamento pelo método de ensaio não destrutivo de emissão acústica

CÓDIGO: N°: PR-024-028
Rev: 15/10/2015
Valida: 15/10/2017
Página 1 de 13

IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

AVAlIAÇÃO DE SISTEMAS DE IÇAMENTO PELO MÉTODo DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO DE EMISSÃO ACÚSTICA

Procedimento qualificado e de acordo com as normas
ROSTECNAZDOR PB03-050-02; ASTM E1330-12; ASTM E1216-12; 12-AP Publ. 284
Igor Kazayev
800 8712 - F 17283-2014
Emissão Acústica - Nível 3
Emissão Eletromagnética N 2

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO - SGI
173141 (PMP) - SGT00 - SGT01 - SGT02 - SGT03 - SGT04 - SGT05 - SGT06 - SGT07 - SGT08 - SGT09 - SGT10 - SGT11 - SGT12 - SGT13 - SGT14 - SGT15 - SGT16 - SGT17 - SGT18 - SGT19 - SGT20 - SGT21 - SGT22 - SGT23 - SGT24 - SGT25 - SGT26 - SGT27 - SGT28 - SGT29 - SGT30 - SGT31 - SGT32 - SGT33 - SGT34 - SGT35 - SGT36 - SGT37 - SGT38 - SGT39 - SGT40 - SGT41 - SGT42 - SGT43 - SGT44 - SGT45 - SGT46 - SGT47 - SGT48 - SGT49 - SGT50 - SGT51 - SGT52 - SGT53 - SGT54 - SGT55 - SGT56 - SGT57 - SGT58 - SGT59 - SGT60 - SGT61 - SGT62 - SGT63 - SGT64 - SGT65 - SGT66 - SGT67 - SGT68 - SGT69 - SGT70 - SGT71 - SGT72 - SGT73 - SGT74 - SGT75 - SGT76 - SGT77 - SGT78 - SGT79 - SGT80 - SGT81 - SGT82 - SGT83 - SGT84 - SGT85 - SGT86 - SGT87 - SGT88 - SGT89 - SGT90 - SGT91 - SGT92 - SGT93 - SGT94 - SGT95 - SGT96 - SGT97 - SGT98 - SGT99 - SGT100

NORMA BRASILEIRA
ABNT NBR 16092

Primeira edição
13.08.2012
Valida a partir de
13.08.2012

Cestas aéreas — Especificações e ensaios
Aerial devices — Specifications and tests

ICS 29.260.99; 53.020.01 ISBN 978-85-67-03634-0

Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT NBR 16092:2012
95 páginas
© ABNT 2012

Designation: F 914 - 03
An American National Standard

Standard Test Method for Acoustic Emission for Insulated and Non-Insulated Aerial Personnel Devices Without Supplemental Load Handling Attachments¹

This standard is intended solely for the limited purposes of the test methods described herein. It is not intended to be used for any other purpose. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

1. Scope
1.1 This test method describes a procedure for non-destructive testing using acoustic emission (AE) testing for insulated and non-insulated aerial personnel devices that do not have a supplemental load handling attachment.
1.1.1 Equipment Covered—This test method covers the following types of vehicle-mounted insulated aerial personnel devices:
1.1.1.1 Removable boom aerial personnel devices,
1.1.1.2 Articulating boom aerial personnel devices, and
1.1.1.3 Any combination of 1.1.1.1 and 1.1.1.2.
1.1.2 Equipment Not Covered—This test method does not cover any of the following equipment:
1.1.2.1 Manual handling aerial devices,
1.1.2.2 Digger-devices with platforms, and
1.1.2.3 Cranes with platforms.
1.2 This test method is used to detect and area-locate emission sources. Verification of emission sources may require the use of other nondestructive test (NDT) methods, such as radiography, ultrasonics, magnetic particle, liquid penetrant, and visual inspection. Marking—This test method requires that essential loads be applied to the representative of the vehicle under test. During the test, caution must be taken to safeguard personnel and equipment against transported failure or instability of the vehicle or component.
Note 1—This test method is not intended to be a stand alone NDT method for the verification of the structural integrity of an aerial device. Close NDT methods should be used to supplement the results.
1.3 The values given in inch-pound units are to be regarded as the standard. The SI units given in parentheses are for information only.
1.4 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

2. Referenced Documents
2.1 ASTM Standards:
E 540 Practice for Acoustic Emission Monitoring of Structures During Controlled Strainloading²
E 610 Terminology Relating to Acoustic Emission³
E 620 Guide for Mounting Piezoelectric Acoustic Emission Sensors⁴
E 750 Practice for Characterizing Acoustic Emission Instrumentation⁵
E 976 Guide for Determining the Reproducibility of Acoustic Emission Sensor Parameters⁶
F 2174 Practice for Verifying Acoustic Emission Sensor Parameters⁷
2.2 ANSI Standard:
ANSI A82.2 Standard for Vehicle-Mounted Elevating and Rotating Aerial Devices⁸
2.3 ANZI Standard:
ANZI Recommended Practice SNT-TC-1A⁹
2.4 CEN/ISO Standard:
Recommended Practice for Acoustic Emission Testing of Fiberglass Tanks¹⁰

3. Terminology
3.1 Definition:
3.1.1 acoustic emission (AE)—the class of phenomena whereby elastic waves are generated by the rapid release of energy from a localized source or sources within a material, or the transient elastic waves so generated. Acoustic emission is the recommended term for general use. Other terms that have been used in AE literature include stress wave emission, microseismic activity, and emission or acoustic emission with other qualifying modifiers.
¹Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
²Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
³Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
⁴Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
⁵Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
⁶Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
⁷Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, Acoustic Emission, 101. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 08.02, England, by Subcommittee 2.12.
⁸ANSI Standard, ANSI A82.2, Vehicle-Mounted Elevating and Rotating Aerial Devices, 101. American National Standards Institute, 11 West 42nd St., New York, New York, NY 10018.
⁹ANSI Standard, ANSI SNT-TC-1A, Recommended Practice for Acoustic Emission Testing of Fiberglass Tanks, 101. American National Standards Institute, 11 West 42nd St., New York, New York, NY 10018.
¹⁰ANSI Standard, ANSI A82.2, Vehicle-Mounted Elevating and Rotating Aerial Devices, 101. American National Standards Institute, 11 West 42nd St., New York, New York, NY 10018.

EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS Manual: S-EA
ICL/CAE
Página: 1 de 16
Revisão: 0 (out/2009)
PR-054

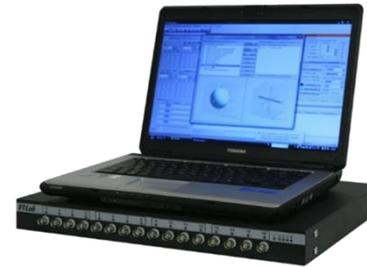
1. Escopo
1.1 Este método de ensaio descreve um procedimento para ensaio de emissão acústica (EA) de cestas aéreas isoladas.
1.1.1 Equipamento coberto - Este método de ensaio cobre os seguintes tipos de cestas aéreas isoladas:
1.1.1.1 Cesta aérea de lança extensível,
1.1.1.2 Cesta aérea de lança articulada, e
1.1.1.3 Qualquer combinação de 1.1.1.1 e 1.1.1.2.
1.1.2 Equipamento não coberto - Este método de ensaio não cobre qualquer dos seguintes equipamentos:
1.1.2.1 Equipamento aéreo não isolado,
1.1.2.2 Equipamentos aéreos para movimentação de materiais,
1.1.2.3 Guindastes - Perfurantes com capacidade, e
1.1.2.4 Guindastes com capacidade.
1.2 O método de ensaio de EA é usado para detectar e localizar fontes de emissão. A verificação das fontes de emissão pode requerer o uso de outros métodos de ensaio não destrutivo (END), tais como radiografia, ultra-son, partículas magnéticas, líquidos penetrantes e inspeção visual.
1.3 Esta norma não pretende cobrir todos os problemas de segurança associados ao seu uso. É de responsabilidade do usuário desta norma estabelecer as práticas de segurança e saúde apropriadas e determinar a aplicabilidade das limitações legais antes do uso.

2. Documentos de referência
2.1 Procedimentos
PR-048 – Ensaio de Emissão Acústica - Terminologia
PR-049 – Montagem de sensores piezoeletricos de contato para Emissão Acústica
PR-050 – Caracterização da Instrumentação de Emissão Acústica - Procedimento
PR-051 – Determinação da Reprodutibilidade de Resposta - Procedimento

3. Terminologia
3.1 Definições:
3.1.1 Cesta aérea - Qualquer dispositivo extensível, articulado, ou ambos, projetado para posicionar pessoas.
3.1.2 Cesta aérea com lança articulada - Um dispositivo aéreo com duas ou mais seções articuladas.
3.1.3 Atenuação - Perda de energia por unidade de distância.

ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA - HARDWARE

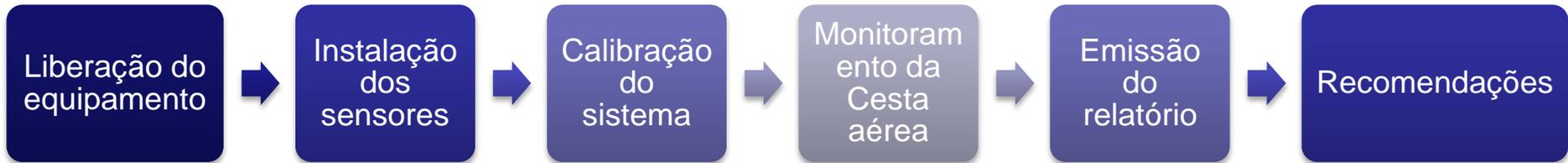
	Fabricante	Modelo	Características	
Sistema EA	ELTEST	20XX	Número de canais	2-256
			Faixa de frequência, kHz	20-500
			Taxa de amostragem, MHz	3
			Resolução do Conversor Analógico-Digital (ADC), bit	16
			Faixa do limite de referência (Threshold)	4-100 dB, resolução de 1 bit do ADC
			Faixa Dinâmica, 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
Gravação da forma de onda taxa de transf., Mbytes/sec	14			
Sensores	ELTEST	LD03	Frequência de Ressonância	30 kHz
Amplificadores	ELTEST		Banda de frequência	<30 kHz>(25-40kHz)
			Ganho	40/60 dB
Célula de carga	Weightech		Tipo S 614	50kg ... 500kg





ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – O ENSAIO

A realização do ensaio de emissão acústica é realizado da seguinte forma:



Em média a inspeção tem duração de 2 à 3 horas. Podemos realizar inspeções simultâneas. Uma equipe de inspeção pode realizar até 3 ensaios dia.



ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE

A Cesta aérea deverá ser disponibilizada pelo cliente com operador do sistema de elevação. O local deverá possuir energia elétrica de 220V.

Pode ser disponibilizada até dois equipamentos simultaneamente.

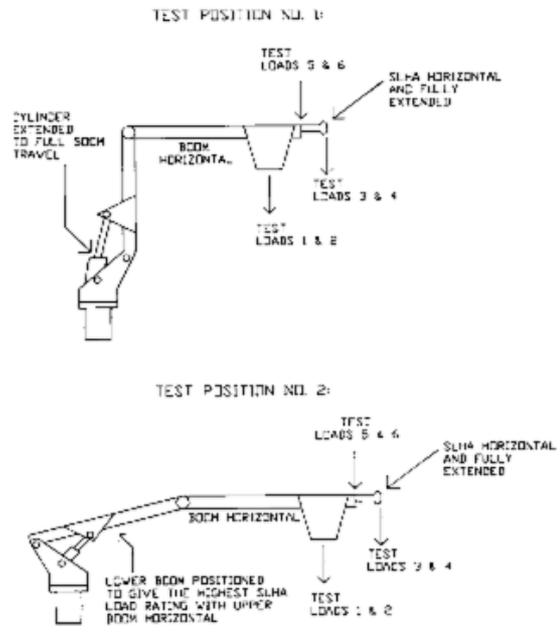
É recomendável que haja proteção para chuva, pois em local desabrigado o ensaio será paralisado.

O equipamento deverá estar isento de vazamentos no sistema hidráulico.

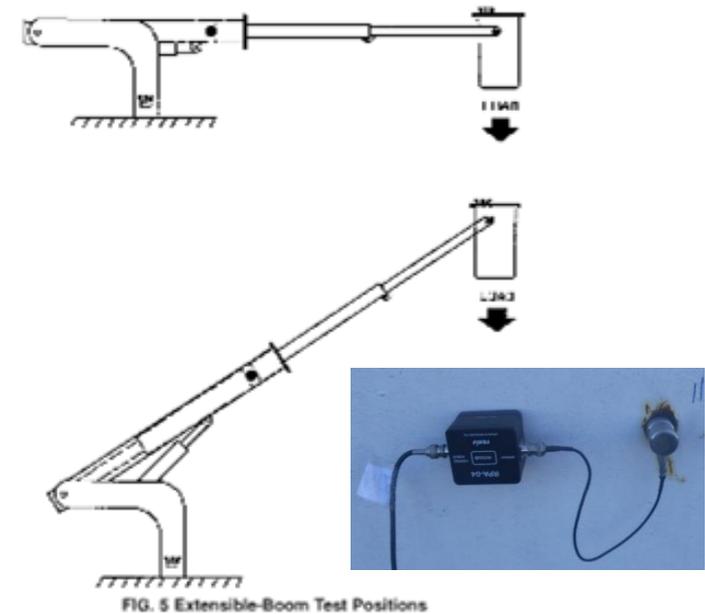
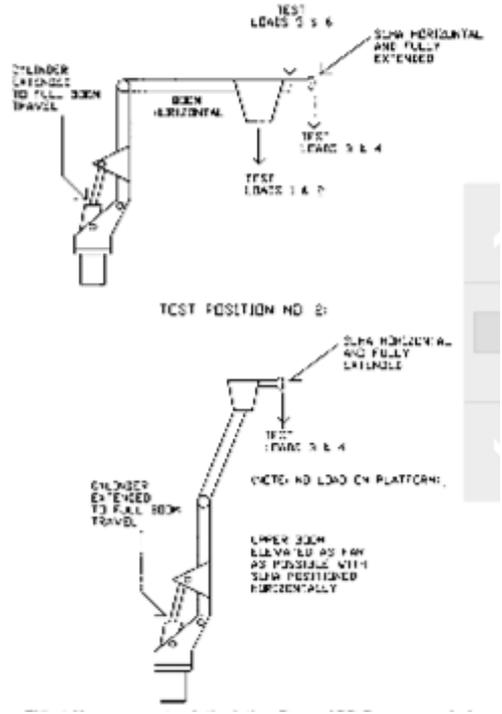


ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – INSTALAÇÃO DOS SENSORES

Os sensores são instalados nos pontos recomendados pela ASTM F 1430. O teste de carga é realizado para sistemas com ou sem prolongamento. Os sensores possuem base magnética para facilitar a fixação.



The following notes apply to Figs. 3(a), 3(b), and 4:



ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – 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 shows the 'Sensor calibration' software interface. It features several panels:

- Boards:** A panel with four channels (1-4) for setting thresholds, dead time, and piezoelectric/timeout values.
- Waveform:** A central display showing a green waveform with a table of parameters below it.
- Generator:** A panel on the right for configuring the signal generator, including packet number, sound frequency, packet length, and pulse amplitude.
- Hits:** A table at the bottom for recording measurement data.

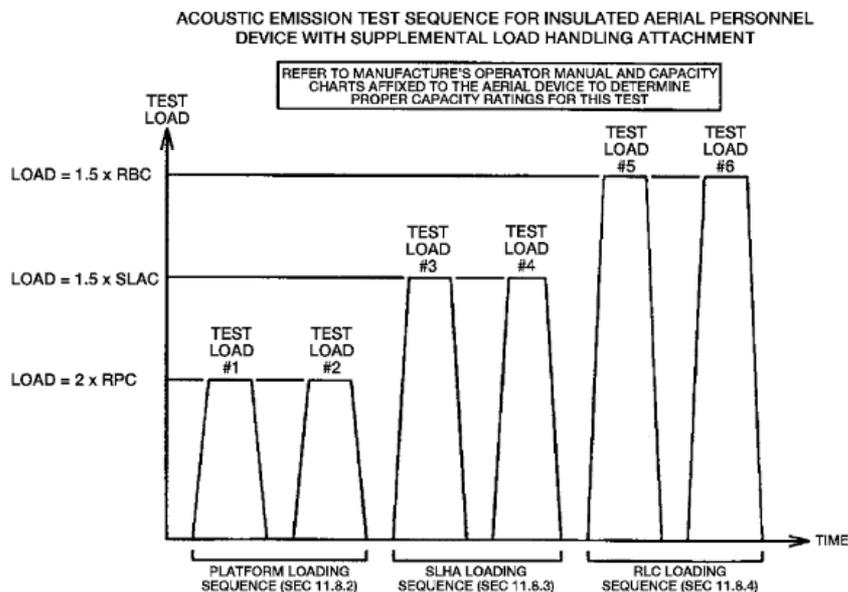
N	Ch	Time (ms)	Amplitude	Energy	Duration	Reset	Count

ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – SEQUENCIA DO ENSAIO

O ensaio segue a seguinte sequencia:

- 1) Ajustar o limite de referência conforme com valor de 40 dBs;
- 2) Ajustar os parâmetros de tempo de aquisição do hit e ganho para todos os canais;
- 3) Monitorar por um período de 15 minutos para observação do ruído de fundo;
- 4) Monitorar o Sistema de Elevação de Carga durante a variação e ou incremento de carga conforme sugestão do gráfico 1;
- 5) Registrar todas as interferências que ocorrerem durante o período de monitoramento;
- 6) Gravar os dados do ensaio em cópia de segurança.

Nota: Em situações de ruído pode ser necessária a alteração do limite de referência. Neste caso deve ser respeitado o limite máximo de 50 dBs.



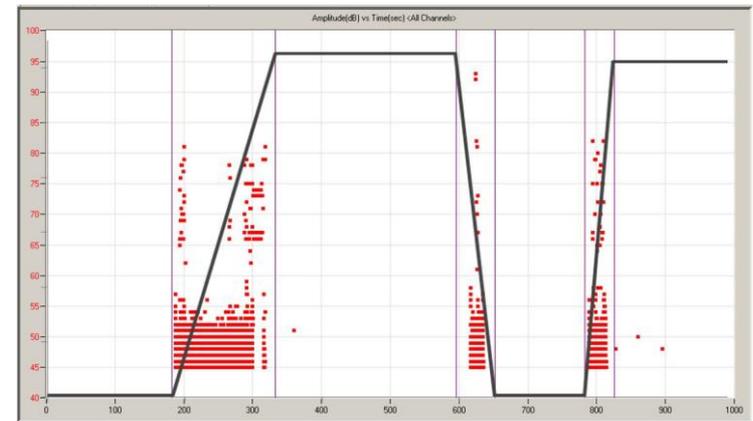
ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – ANÁLISE DOS SINAIS

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, vazamento do sistema hidráulico ou outros tipos de ruídos mecânicos.

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

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





ENSAIO DE EMISSÃO ACÚSTICA EM CESTAS AÉREAS PARA TRABALHO EM ALTURA – PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DO SINAL

As fontes genuínas de emissão acústica serão localizadas e classificadas conforme instrução abaixo:

- ❖ Classe I - Considera-se que uma fonte é não ativa se a emissão acústica da fonte for apresentada só uma vez durante o teste, neste caso não há ações de manutenção.
- ❖ Classe II - Considera-se que uma fonte é ativa na classe 2, se sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões contínuas não vão aumentando com estímulos maiores ou constantes, neste caso a região é determinada para histórico nas futuras inspeções.
- ❖ Classe III - Considera-se que uma fonte é ativa na classe 3, se sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões continua vai aumentando com estímulos maiores ou constantes, neste caso a região é localizada e será solicitada a programação de ensaios não destrutivos no local da atividade.
- ❖ Classe IV - Considera-se que uma fonte é criticamente ativa na classe 4, se o ritmo ou a velocidade de mudança de sua recontagem de eventos ou sua recontagem de emissões, com respeito ao estímulo, aumentam consistentemente ou se o tipo de mudança de sua recontagem de eventos ou a recontagem das emissões, com respeito ao tempo, aumenta de forma consistente ao estímulo constante, neste caso o equipamento de içamento deve ser interdito, aplicado os ensaios não destrutivos para caracterização da emissão e o reparo realizado antes da entrada em operação.



O relatório de inspeção conclusivo será emitido com base no procedimento contendo no mínimo as seguintes informações:

1. Número do Relatório;
2. TAG do equipamento;
3. Material de construção;
4. Fabricante do equipamento;
5. Informações da instrumentação de EA incluindo fabricante, modelo, número de série, tipo de sensor e as datas de validade e número do certificado de calibração;
6. Códigos e normas aplicáveis;
7. Local e data do exame;
8. Esboço ou desenho indicando as dimensões globais, posicionamento dos sensores e números dos canais correspondentes;
9. Temperatura do equipamento durante o ensaio;
10. Avaliação dos dados;
11. Comparação dos dados com os critérios de avaliação;
12. Resultados da análise;
13. Conclusão sobre a base dos resultados do ensaio. Esta pode ser um breve comunicado de que o Sistema de Elevação de Carga não contém atividades correlacionadas a processo de dano estrutural ou pode incluir uma lista de áreas de interesse;
14. Uma lista de recomendações. Esta pode incluir o acompanhamento por ensaios de EA periódicos, incluindo as áreas de interesse e os métodos END complementares, ou pode ser um breve comunicado que nenhum acompanhamento é necessário;
15. Quaisquer efeitos incomuns ou observações durante o exame;
16. Os nomes dos examinadores e nível de qualificação

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!