



IB-NDT

Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

Brasil

■ 2019 ■

SOLUÇÕES INTEGRADAS EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

INSPEÇÃO EM SOLDAS COM ACFM (ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT)



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



DETECÇÃO DE TRINCAS SEM A NECESSIDADE DE RETIRADA DE TINTA.

REDUZINDO CUSTO DE INSPEÇÃO.



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT





ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

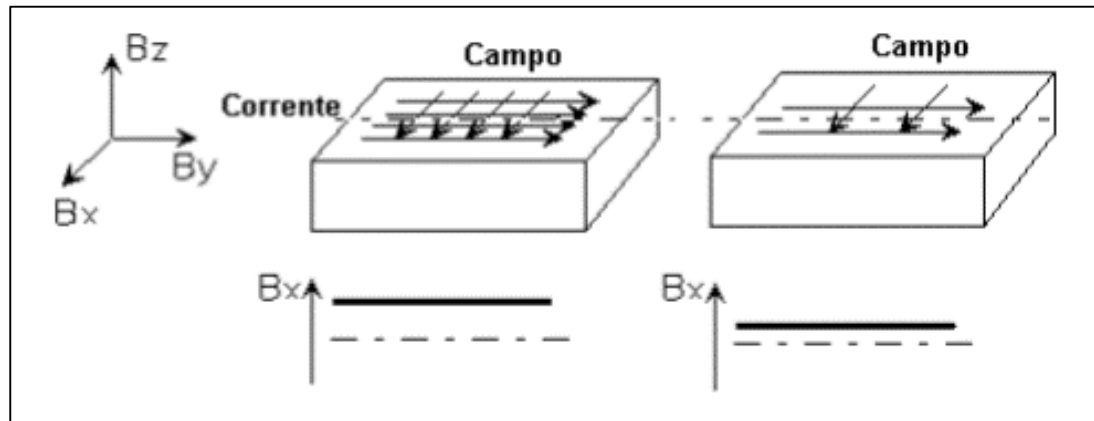
O ACFM é uma tecnologia eletromagnética sem contato para a detecção de trincas de superfície em materiais condutores. A sonda ACFM induz uma corrente eléctrica uniforme no material a inspecionar, em seguida, produz um campo magnético que terá seu fluxo perturbado em torno das arestas da trinca se a mesma estiver presente. As sondas possuem sensores incorporados que são utilizados para detectar estas perturbações do campo magnético. Dois componentes do campo magnético são medidos são o B_x e B_z , a primeira para estimar profundidade trinca e o último para estimar o comprimento da trinca. Estas medidas, juntamente com algoritmos de software são utilizadas para determinar o comprimento preciso e profundidade da descontinuidade.

SUBSTITUI OS ENSAIOS DE LÍQUIDOS PENETRANTES E PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

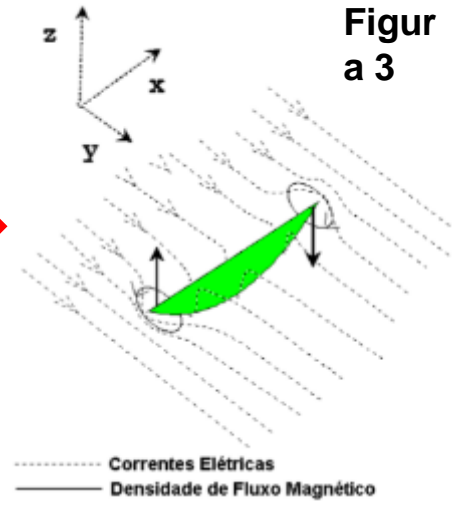
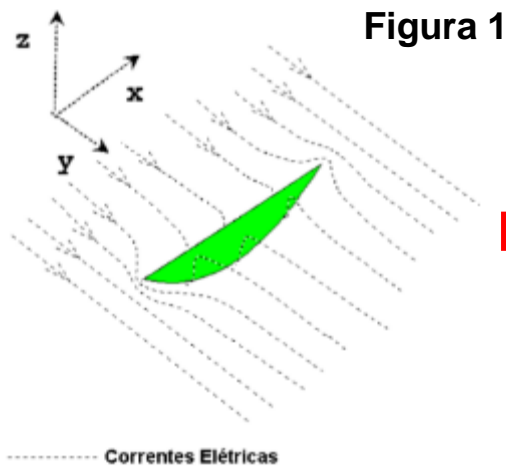
A técnica ACFM mede quantidades absolutas de campos magnéticos superficiais produzidas por um campo magnético uniforme, induzido paralelamente a trinca. Para um campo uniforme, a relação entre a densidade do fluxo magnético e as correntes elétricas é dado pela Figura abaixo. Quando a corrente é curvada, isto causa uma elevação na densidade do fluxo magnético perpendicular à superfície, como mostrado nos próximos slides.



Campos uniformes e correntes numa dada superfície

ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

O comportamento das correntes próximas a uma trinca é mostrado na Figura 1. Essas correntes acarretam numa elevação da densidade de fluxo magnético na superfície (no plano xy), como mostrado na Figura 2. Repare que parte das linhas de fluxo se deslocam pela superfície da trinca e não são detectadas por uma bobina sensora. Devido à deformação das correntes próximas à extremidade da trinca é observada uma elevação da densidade de fluxo magnético perpendicular à superfície, o que pode ser visto na Figura 3.



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

A principal característica do ACFM que o diferencia da técnica Eddy Currents é o dimensionamento de trincas através de modelos teóricos, usando a medida do campo magnético numa determinada fase.

Na teoria, o uso de um campo uniforme paralelo à superfície produz um sinal de lift off igual a zero (na prática com um campo induzido semelhante ao produzido por uma sonda típica de ACFM as condições teóricas não se confirmam e alguns sinais são obtidos). Os sinais na tela (figura abaixo) são uma representação direta dos campos magnéticos, separados numa base de tempo ou combinados.

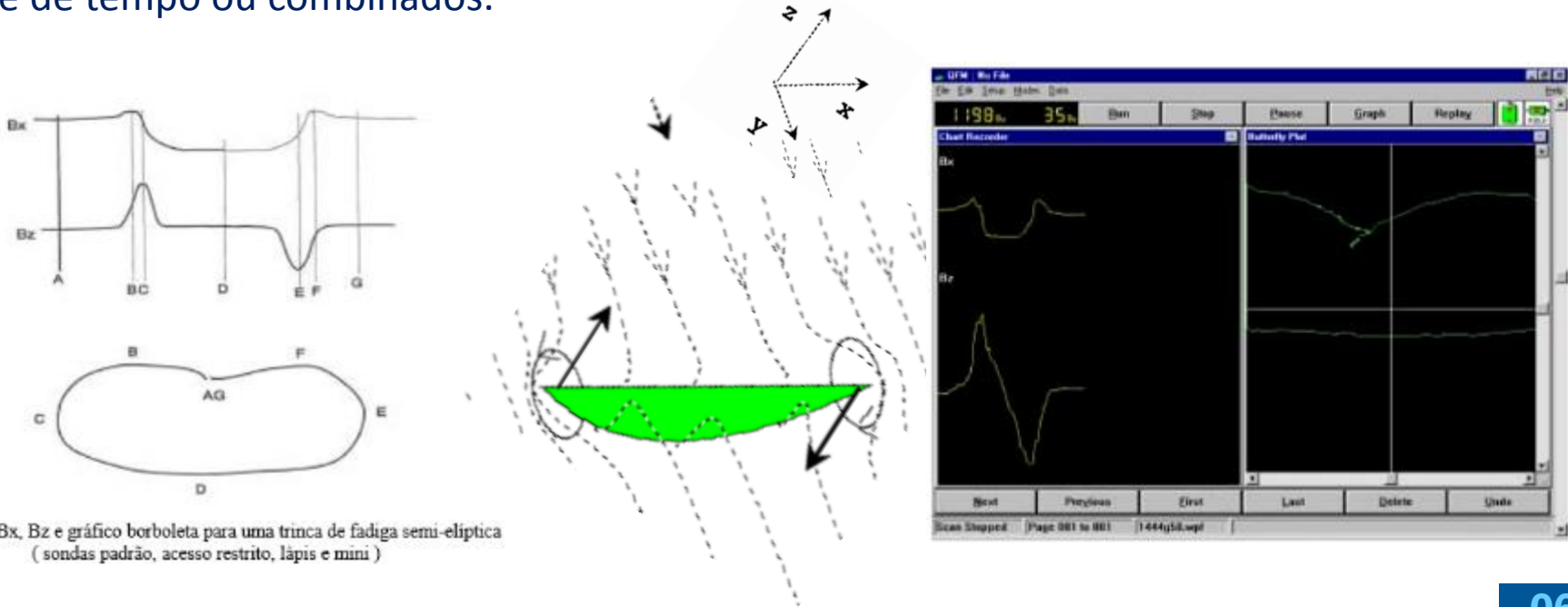
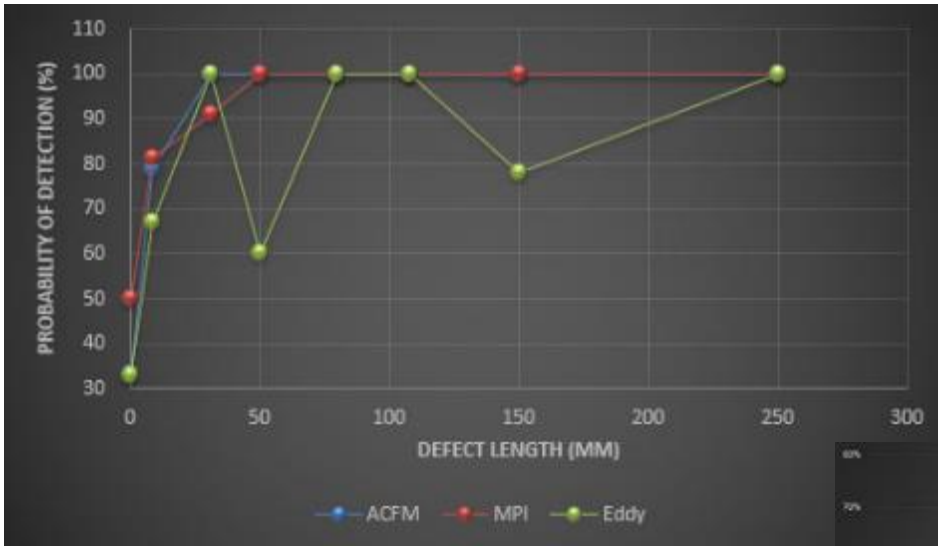


Figura 9-2 B_x , B_z e gráfico borboleta para uma trinca de fadiga semi-elíptica (sondas padrão, acesso restrito, lápis e mini)

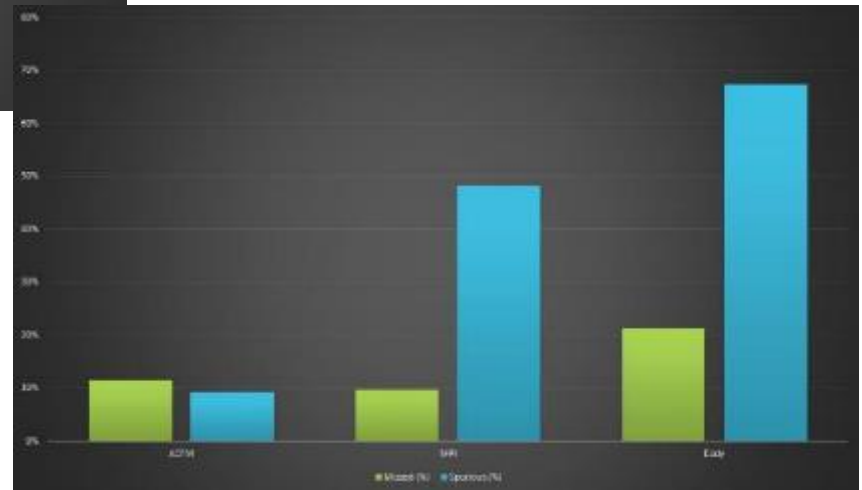


ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



O ACFM tem POD (Probability Of Detection) semelhante a técnica de Partícula Magnética (PM).

O nível de falsas indicações (azul) é significativamente menor quando se usa ACFM® comparação com PM e Eddy Current.





IB-NDT
Nondestructive Evaluation
www.ibndt.com

ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

A IB-NDT possui equipamentos de inspeção “AMIGO”.





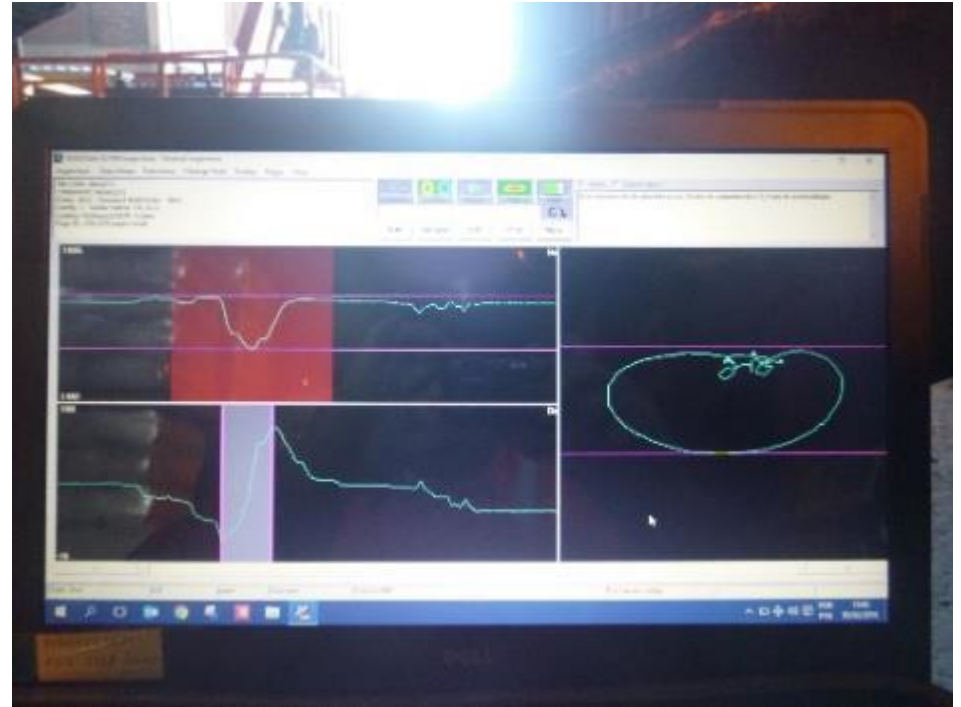
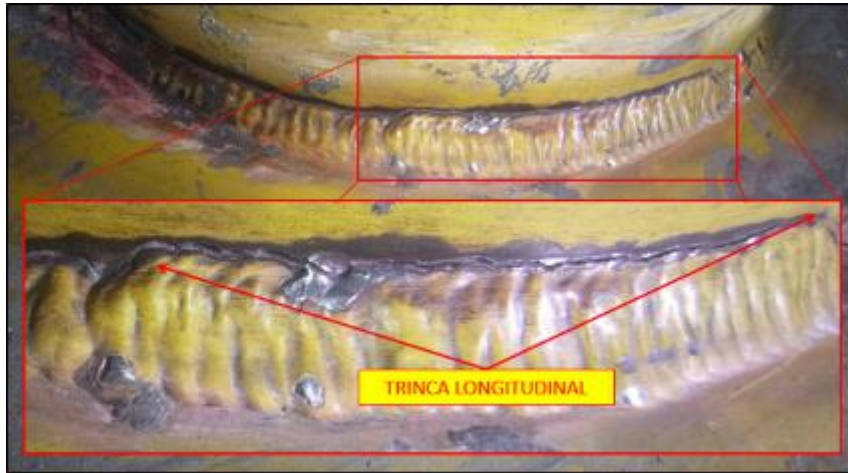
ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

Consiste na passagem das sondas pela margem do cordão de solda. A velocidade de inspeção deve ser aproximada a 10 mm/s.



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

Realizada por duas pessoas, sendo um Operador de sonda e um Inspetor de ACFM que realiza a análise do resultado no Software. O sistema permite o dimensionamento da Trinca (comprimento e profundidade).



Tela de dimensionamento da trinca



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

Documentos técnicos aplicáveis

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15248

Instituição editora
01.06.2012
Válida a partir de
01.07.2012

Ensaio não destrutivo — Inspeção por ACFM — Procedimento

Non destructive testing — ACFM inspection — Procedure



ISO 15100

ISBN 526-07-02464-0

Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT NBR 15248:2012
A 01/2012

© ABNT (2012)

2007 SECTION V

ARTICLE 15

ARTICLE 15 ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT TECHNIQUE (ACFMT)

T-1510 SCOPE

(a) This Article describes the technique to be used when examining welds for linear type discontinuities $\frac{1}{8}$ in. (6 mm) and greater in length utilizing the Alternating Current Field Measurement Technique (ACFMT).

(b) When specified by the referencing Code Section, the ACFMT examination technique in this Article shall be used. In general, this Article is in conformance with SE-2261, Standard Practice for Examination of Welds Using the Alternating Current Field Measurement Technique.

T-1520 GENERAL

The ACFMT method may be applied to detect cracks and other linear discontinuities on or near the surfaces of welds in metallic materials. The sensitivity is greatest for surface discontinuities and rapidly diminishes with increasing depth below the surface. In principle, this technique involves the induction of an AC magnetic field in the material surface by a magnetic yoke contained in a hand held probe, which in turn causes a uniform alternating current to flow in the material. The depth of the penetration of this current varies with material type and field frequency. Surface, or near surface, discontinuities interrupt or disturb the flow of the current creating changes in the resulting surface magnetic fields which are detected by sensor coils in the probe.

T-1521 Supplemental Requirements

ACFMT examinations of some types of welds (e.g., dissimilar, austenitic and duplex, etc.) may not be possible or may result in a larger flaw (i.e., depth) detection threshold than carbon and low alloy steel ferritic-type weld examinations because of the wide variations in magnetic permeability between the weld, heat affected zone, and plate material. It is necessary in these cases to modify and/or supplement the provisions of this Article in accordance with T-1504a). Additional items, which are necessary, are: production weld mock-ups with reference notches or other discontinuities machined adjacent to, as well as within, the weld deposit.

T-1522 Written Procedure Requirements

T-1522.1 Requirements. ACFMT shall be performed in accordance with a written procedure that shall, as a minimum, contain the requirements listed in Table T-1522. The written procedure shall establish a single value, or range of values, for each requirement.

T-1522.2 Procedure Qualification. When procedure qualification is specified, a change of a requirement in Table T-1522 identified as an essential variable shall require requalification of the written procedure by demonstration. A change of a requirement identified as a non-essential variable does not require requalification of the written procedure. All changes of essential or nonessential variables from those specified within the written procedure shall require revision of, or an addendum to, the written procedure.

T-1530 EQUIPMENT

T-1531 Instrument
ACFMT instrument and software shall be capable of operating over a range of frequencies of from 1 to 50 kHz. The display shall contain individual time or distance based plots of the x component of the magnetic field B_x parallel to the probe travel, z component of the magnetic field B_z perpendicular to the examination surface, and a combined B_x and B_z plot (i.e., butterfly display).

T-1532 Probes

The nominal frequency shall be 5 kHz unless variables, such as materials, surface condition, or coatings require the use of other frequencies.

T-1533 Calibration Blocks

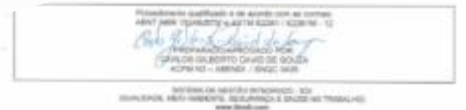
T-1533.1 General
T-1533.1.1 Block Material. The material from which the block is fabricated shall be of the same product form and material specification, or equivalent P-number grouping, of the materials being examined.



INSPEÇÃO COM ACFM (ALTERNATING FIELD MEASUREMENTS)

Procedimento qualificado e de acordo com as normas
ABNT NBR 15248:2012 e ASTM E631 / E631M - 12
PREPARADO E APROVADO POR
CARLOS DA SILVA DA SILVA
ACFM N3 - AGENCIA / INOC 3408

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO - ISO
QUALIDADE, MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO
www.ibndt.com



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT

ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT





ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT





ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



APLICAÇÃO OFF SHORE



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



APLICAÇÃO OFF SHORE



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



APLICAÇÃO VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÕES



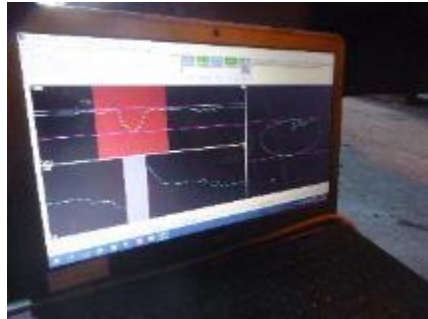
ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



APLICAÇÃO EM SOLDAS DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO



ACFM - ALTERNATING CURRENT FIELD MEASUREMENT



APLICAÇÃO EM GUINDASTES ENTRE OUTROS



Produtividade entre 50 e 70m de solda por jornada de 08 horas de trabalho.

Relatório contendo a localização, dimensão, profundidade da trinca.

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!