



1. OBJETIVO

Este procedimento estabelece as condições mínimas para a execução do ensaio não destrutivo por meio de ACFM para detecção e dimensionamento de trincas superficiais longitudinais e transversais nas margens e sobre os cordões de solda, a ser utilizado no Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal em END - SNQC/END no setor subaquático.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES APLICÁVEIS

2.1 Petrobras

Petrobrás N-1738 – Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;

2.2 CSWIP

Document No CSWIP – DIV – 8 – Requirements for the Certification of Personnel Engaged in the Electromagnetic inspection of welds Level 1 and Level 2

2.3 ABENDI

NA-003 - Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaos Não Destrutivos – Setor Subaquático

2.4 ABNT

ABNT-NBR-15248 – Ensaos Não Destrutivos – Inspeção por ACFM

ABNT NBR 16244 – Inspeção Subaquática – Ensaio Visual

ABNT NBR 16079-1 - Ensaos Não Destrutivos – Terminologia parte 1: Descontinuidades em juntas soldadas

2.5 ASTM

ASTM-E 2261 Standard Practice for Examination of Welds Using the Alternating Current Field Measurement Technique.

2.6 ASME

ASME Section V – Nondestructive Examination -Article 15 – Alternating Current Field Measurement Technique

2.7 TSC

Manual de operação do aparelho AMIGO

Manuais dos softwares QFM e ASSIST

3. PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

- 3.1. Antes de aplicar este procedimento todos os envolvidos na inspeção devem estar familiarizados com os procedimentos locais de segurança onde os testes serão realizados e devem cumprir as leis, normas e recomendações de saúde e segurança do trabalho.
- 3.2. As conexões e a integridade da isolamento dos cabos elétricos devem ser verificadas antes de ligar o equipamento. Assegurar que os testes de proteção elétrica do equipamento foram executados.

4. REQUISITOS DE PESSOAL

- 4.1 Inspectores de ACFM nível 1 ou 2 devem ser certificados conforme a norma ABENDI NA-003.



- 4.2 O operador de sonda deve ter conhecimento comprovado sobre tecnologia de soldagem e seus defeitos correlatos, possuir certificação em inspeção visual subaquática, conforme norma ABENDI-NA-003 ou certificação como inspetor de solda N1 pela FBTS.

5. MATERIAL, GEOMETRIA, ESTABELECIMENTO DE REFERÊNCIAS (RASTREABILIDADE):

- 5.1 Este procedimento se aplica a materiais eletricamente condutores, particularmente aço carbono, com ou sem revestimento, para juntas em chapas planas, em ângulo, em ângulo com escalope, juntas tubulares e cruciformes. Aplica-se ainda para dimensionamento e inspeção off-line, ou seja, análise de inspeções e varreduras efetuadas anteriormente.
- 5.2 Para juntas que apresentem cordões de solda com largura superior a 20 mm devem ser realizadas varreduras adicionais sobre o cordão, com distância máxima entre varreduras de 15 mm para sonda padrão e 10 mm para sonda mini ou micro.
- 5.3 A superfície a ser inspecionada deve ser marcada com traços espaçados de 50 em 50 mm a partir da origem previamente definida. (para comprimentos menores do que 500 mm). Para superfícies com comprimento maior do que 500 mm deve-se usar um espaçamento de 100 em 100 mm
- 5.4 Juntas tubulares devem ser marcadas de acordo com a marcação das horas do relógio.

6. REVESTIMENTO:

- 6.1 Para inspeção em superfícies com revestimento, devem ser tomadas as seguintes precauções:
- 6.1.1 O revestimento não pode ser eletricamente condutor.
- 6.1.2 A espessura do revestimento deve ser uniforme e previamente conhecida. A espessura do revestimento não deve ser maior do que 5 mm.
- 6.1.2 Revestimentos que não estejam firmemente aderidos à superfície devem ser removidos previamente à varredura.
- 6.1.3 Para os casos de inspeção sobre revestimento, cada sonda a ser utilizada deve ter o seu arquivo específico e uma configuração para cada condição de utilização, como por exemplo, um arquivo e configuração para peça com revestimento de 1 mm, outro para peça com revestimento de 2 mm e assim por diante.
- 6.1.4 No dimensionamento da trinca (para aplicação exclusiva no exame de qualificação), não é necessário considerar a espessura da pintura dos corpos de prova.

7. APARELHAGEM, MATERIAIS e ACESSÓRIOS

- 7.1. TSC Microgauge Crack Detector, modelo AMIGO;
- 7.2. Microcomputador, ou notebook com sistema operacional mínimo requerido pelo fabricante do equipamento de ACFM para os softwares QFM 3.x e/ou ASSIST. Caso se utilize um microcomputador portátil sem porta serial, será necessária a utilização de um adaptador USB/Porta Serial para conectar o equipamento AMIGO ao microcomputador, devendo-se configurar o



aplicativo para usar a porta USB. A utilização de microcomputadores não relacionados no procedimento implica na necessidade de requalificação.

- 7.3. Sondas padrão e micro de ângulo reto, array conformável, lápis mini, lápis micro, lápis micro para superfície esmerilhada/restrita, mini ângulo reto.
- 7.4. Cabo de comunicação e transferência de dados entre o equipamento e o computador.
- 7.5. Chapa de aço para teste funcional - com entalhes (comprimento x profundidade) de 50 mm x 5 mm e 20 mm x 2mm.
- 7.6. Adaptador USB/RS232 (quando aplicável)
- 7.7. Trenas, fita isolante, material para escrita, formulários para registro dos resultados, rascunho, pen drive para cópia de segurança e marcador magnético.

Nota: Todo o material fornecido deve ser devolvido ao examinador ao final do exame. O usuário é responsável pela integridade do equipamento fornecido.

8. RECOMENDAÇÕES DE MANUTENÇÃO, PRESERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO

- 8.1. Deve ser a utilizada fita isolante ou fita que garanta proteção equivalente sobre o sensor da sonda.

9. CONDIÇÃO REQUERIDA PARA A SUPERFÍCIE E MÉTODO DE PREPARAÇÃO

- 9.1. A superfície a ser examinada deve estar isenta de incrustações marinhas, revestimentos com pouca aderência, concreto, lama, carepas de corrosão, respingos de solda ou qualquer descontinuidade que possa afetar o deslocamento suave da sonda.
- 9.2. Pite severo pode introduzir ruídos no sinal que são difíceis de separar de sinal de trinca.
- 9.3. As camadas de revestimentos não condutores de até 5 mm de espessura, que não prejudiquem o deslocamento da sonda, não precisam ser removidas, como também camadas de corrosão leve sem pite. Revestimentos não condutores com espessura acima de 5 mm devem ser removidos.
- 9.4. A superfície a ser examinada deve estar desmagnetizada (incluindo o bloco-padrão utilizado no ensaio).
- 9.5. Toda a área a ser inspecionada mais 20 mm adjacente para cada lado deve estar limpa quando for utilizada sonda do tipo micro. Quando for utilizada a sonda padrão, a preparação da superfície deve incluir a área a ser inspecionada e 70 mm adjacentes para cada lado. Na presença de incrustações duras e espessas, a limpeza deve ser acima de 150 mm para cada lado da área a ser inspecionada, de modo a evitar que o cabo da sonda fique atritando com as incrustações, interrompendo ou prejudicando a varredura, ou danificando-o.
- 9.6. A preparação da superfície com incrustação pode ser feita com raspador manual ou através de jato d'água de alta pressão. Cracas devem ser removidas por completo, inclusive os fundos destas que ficam aderidos, mesmo após estarem quebradas.
- 9.7. A temperatura da superfície da peça a ser ensaiada deve ser de no máximo, 50° C.



10. EXTENSÃO DO ENSAIO:

10.1 As varreduras em juntas soldadas devem cobrir o cordão, margens da solda e a ZTA.

10.2 Na tabela 1 são apresentados critérios de varredura em função das dimensões do cordão de solda.

Largura do cordão de solda	Número de varreduras
Até 20 mm	Duas varreduras, sendo uma em cada margem do cordão.
Superior a 20 mm	Uma varredura em cada margem e varreduras adicionais sobre o cordão com espaçamento máximo de 15 mm entre cada varredura para sonda padrão e 10 mm para sondas do tipo mini ou micro.

Tabela 1

Exemplo: em uma solda com 50 mm de largura de reforço devem ser feitas 4 varreduras adicionais sobre o cordão com sonda do tipo mini ou micro e 3 varreduras adicionais sobre o cordão com sonda padrão.

11. SISTEMÁTICA DE VERIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- 11.1. Verificar as condições das conexões do AMIGO e do microcomputador, carga das baterias, bloco padrão e sondas.
- 11.2. Verificar se estão disponíveis os materiais de apoio citados no item 7.
- 11.3. Conectar o terminal do cabo de sonda e terminal do cabo de comunicação nas conexões da parte frontal do equipamento AMIGO.
- 11.4. Conectar a outra extremidade do cabo de comunicação no microcomputador.
- 11.5. Ligar o microcomputador e o equipamento AMIGO.
- 11.6. Iniciar o Windows e acessar o software ASSIST ou QFM 3.x, verificando o estado de carga das baterias dos aparelhos.
- 11.7. Criar todos os diretórios e subdiretórios no drive "C" ou "D" do microcomputador adotando a nomenclatura aplicável. Observar que os nomes dos arquivos a serem criados tem um limite de 8 caracteres (aplicável ao software QFM 3.x), sendo que espaço é um caractere.
- 11.8. Selecionar o arquivo de sonda com extensão "qpc" relativo à sonda utilizada, verificando se a mensagem "Scaling Lost" desapareceu da tela do microcomputador. Caso positivo, a numeração e configuração da sonda selecionada aparecerão na parte inferior da tela do microcomputador. Quando o arquivo de sonda selecionado for diferente da configuração do arquivo fornecido pela TSC, aparece a mensagem "NOT FACTORY CONFIG". Esta mensagem significa que o arquivo de sonda foi reconfigurado. Selecionar os arquivos de sondas que apresentem sinal de Bz com 175% da tela e Bx com 50% da tela (gráfico borboleta). Caso não exista arquivo de sonda que apresente esta configuração, um arquivo adequado deve ser criado ou selecionado. Esta operação somente deve ser feita por inspetor ACFM nível 2 ou 3.
- 11.9. Configurar a taxa de aquisição de dados (scan speed). Recomenda-se utilizar a taxa 0,08. Dependendo da geometria a inspecionar, esta taxa pode ser alterada pelo inspetor de acordo com a sua sensibilidade. Usualmente utiliza-se entre 0,05 e 0,08. Para o software ASSIST este parâmetro



é chamado "Scan Interval". O valor padrão de fábrica definido para esta e outras configurações encontradas no Assist vem com o símbolo **, e de modo geral não precisa ser alterado.

- 11.10. Efetua a verificação funcional do equipamento (function test) com a sonda posicionada sobre o bloco-padrão com a extremidade frontal da sonda posicionada alinhada na direção do entalhe de 50 mm, e a linha de referência (centro da sonda) distando aproximadamente 50 mm do início do entalhe. O inspetor, ao fazer a varredura sobre o bloco-padrão e passar a sonda sobre o entalhe de 50 mm x 5mm, deve verificar o formato do gráfico borboleta na tela do microcomputador, que deve ocupar 50% da altura da tela e 175% da largura da tela.
- 11.11. Se as dimensões do gráfico borboleta forem diferentes do descrito em 11.8, o arquivo de sonda deve ter os parâmetros Bx e Bz reconfigurados por um inspetor ACFM nível 2 ou 3.
- 11.12. O teste funcional deve ser realizado com todas as sondas previstas para uso.
- 11.13. A verificação funcional do equipamento de ACFM deve ser realizada diariamente, quando o equipamento estiver pronto para uso, em caso de mau funcionamento, quando for trocada a sonda e no fim da jornada de inspeção. É recomendada a verificação no início e fim de cada arquivo de inspeção.
- 11.14. Efetuar o dimensionamento do entalhe de 50 mm x 5 mm do bloco padrão, registrando os valores tanto no software (title page-QFM e notes ASSIST) quanto na tela na qual foi realizado o function test e avaliar a adequação do arquivo de sonda para a medição da profundidade do entalhe.

12. INSTRUÇÕES AO OPERADOR DE SONDA (QUANDO APLICÁVEL)

- 12.1. Explicar que o ACFM é uma técnica eletromagnética, onde as sondas usualmente empregadas são constituídas por uma bobina que gera um campo magnético e induz uma corrente elétrica na região a ser inspecionada. A alteração nesta corrente é detectada por bobinas sensoras localizadas na superfície inferior da sonda, próximas à extremidade frontal.
- 12.2. Explicar que o operador está protegido contra choques elétricos, pois as sondas trabalham com baixas tensões e correntes.
- 12.3. Apresentar ao operador de sonda os tipos de sonda que podem ser utilizadas no ensaio, incluindo o número de identificação das mesmas. Indicar o uso e quais as limitações de cada uma, suas conexões, a linha de centro marcada na parte frontal no corpo da sonda, que é utilizada como referência na passagem da sonda pelos pontos marcados na região de ensaio e na marcação das trincas. Mostrar também as placas, sapatas de desgaste, encapsulamento das bobinas sensoras, marcações "A" e "C" que determinam o sentido do deslocamento da sonda.
- 12.4. Mostrar como o operador deve segurar a onda e fazer a varredura com ela ao longo da junta soldada. Demonstrar a velocidade de varredura (10 mm/s), informar que não é necessária pressão sobre a sonda e que a sonda não deve ser afastada da margem da solda e nem levantada da superfície antes da autorização do inspetor.
- 12.5. Instruir da mesma forma o operador quanto aos cuidados necessários quando for posicionar a sonda na região de ensaio, para não forçar ou tracionar o cabo da sonda, nunca utilizá-lo como cabo guia e não permitir que o cabo de sonda seja dobrado a ponto de prejudicar o ensaio ou danificar a sonda. Instruir o operador que ele deve evitar quedas ou impactos da sonda.
- 12.6. O operador de sonda deve verificar frequentemente, quanto ao desgaste, o estado da fita de proteção na região da bobina sensora, substituindo a fita quando necessário.
- 12.7. Instruir o operador de sonda que o raio de ação de cada sonda é de 15 mm para cada lado das bobinas sensoras (sonda padrão), e de 10 mm para as sondas mini ou micro, e a quantidade de



varreduras que devem ser realizadas para cobertura de toda a área de interesse, conforme a largura do cordão de solda.

- 12.8. Instruir sobre a necessidade de limpeza da região a inspecionar para garantir o deslocamento suave da sonda.
- 12.9. Instruir como será feita a marcação da área de ensaio e origem.
- 12.10. Instruir sobre a importância de uma inspeção visual na área de ensaio e adjacências após a limpeza, devendo o operador de sonda relatar as discontinuidades de solda (mordeduras, respingos, poros, alvéolos) soldas adjacentes, cruzamento de cordões de solda, tinta na solda, incrustações, revestimentos mal aderidos, carepas de corrosão, áreas esmerilhadas, lama, cimento, etc., que possam interferir na varredura ou mesmo serem fontes de sinais espúrios. Verificar a existência de geometrias restritas ou complexas.
- 12.11. Instruir sobre a realização do teste de funcionalidade do equipamento (function test) que o inspetor de ACFM fará previamente na superfície do bloco padrão, antes da descida da sonda para o local de trabalho. Fazer a varredura da sonda sobre o entalhe de 50 mm x 5 mm, onde o sinal deve produzir uma deflexão com 175% de Bz e 50% de Bx. O operador da sonda deve presenciar a execução do teste. Eventualmente, a critério do inspetor, o operador da sonda pode ser solicitado a efetuar a varredura sobre o bloco para familiarizar-se com a operação.
- 12.12. Instruir sobre a execução do "OPS CHECK" na junta após a inspeção visual e marcação da área a inspecionar. Ressaltar que a sonda deve ser posicionada a 50 mm da margem do cordão de solda, perpendicular ao mesmo, e depois realizar o deslocamento da sonda até ela tocar na margem do cordão. Explicar que esta etapa deve ser realizada para assegurar-se da inexistência de trinca em todo o comprimento do cordão de solda a ser inspecionado.
- 12.13. Instruir sobre a importância de fazer a sobreposição de uma posição, sempre que a varredura for interrompida. Exemplificar mostrando que se uma varredura for interrompida em determinada posição decrescente (Ex. posição 3), a próxima deve iniciar na posição 4. Ressaltar sobre a importância do operador de sonda ficar atento e informar ao inspetor quando passar com a linha de centro da sonda sobre cada marcação na junta soldada, dizendo o respectivo número.
- 12.14. Instruir sobre os comandos que o operador de sonda receberá do inspetor para dimensionar trincas caso venham a ser detectadas. Exemplificar como a sonda deve ser movimentada para frente e para trás pelo operador para fazer as marcações de início e fim da trinca. Conforme comando do inspetor. Informar também que após a localização das extremidades, estas devem ser marcadas com as setas magnéticas ou com lápis de cera. O operador deve então medir o comprimento físico da trinca com escala ou trena e também medir a distância entre o início da trinca e o ponto de origem da inspeção, devendo o operador informar ao inspetor estas duas medidas ao inspetor (quando aplicável).
- 12.15. Para fins de padronização de informações e comandos entre o inspetor de ACFM e o operador de sonda, sugere-se a adoção dos comandos da figura 2:

COMANDO	AÇÃO
Posição	Usada pelo operador de sonda para informar que está com a sonda posicionada para iniciar a varredura
Parado	Usada pelo operador de sonda para informar que não é possível prosseguir com a varredura. Usada pelo inspetor de ACFM quando termina a pagina (aplicável ao software QFM e não aplicável ao software ASSIST) ou quando ocorre algum problema na aquisição de dados
OK	Varredura em progresso
Vai	Comando do inspetor para iniciar o deslocamento da sonda
Volta	Comando do inspetor para inverter o sentido de deslocamento da sonda, durante a fase de marcação de início e fim de uma trinca.
Relaxar	Comando do inspetor de ACFM para o operador de sonda para afastar a sonda da posição após a parada e relaxar aguardando instruções
Marca	Comando dado pelo inspetor para que o operador de sonda pare a mesma na posição onde recebeu a voz de comando e marque com uma seta magnética (ou outro meio adequado) este ponto, observando a linha de marcação central da sonda alinhada com a ponta da seta. Este comando também é utilizado durante a varredura de confirmação, onde o operador informa a passagem da marca central da sonda nas extremidades da trinca e o inspetor insere as linhas cor magenta no software.

Figura 2: comandos

13. TÉCNICAS DE DIMENSIONAMENTO:

- 13.1. Quando forem encontradas indicações de descontinuidades, o seguinte procedimento deve ser adotado para a localização e dimensionamento:
 - 13.1.1 Posicionar a sonda na marca anterior ao início da indicação.
 - 13.1.2 Efetuar varreduras lentas avançando e retrocedendo a sonda. Quando for observada a maior deflexão lateral do gráfico borboleta, parar a sonda e marcar este ponto com a seta magnética. Esta marcação será a primeira extremidade da indicação.
 - 13.1.3 Utilizar o mesmo procedimento na outra extremidade da indicação.
 - 13.1.4 Efetuar uma varredura iniciando na marca anterior ao início da indicação e terminar após a marca posterior à indicação, utilizando os comandos (barra de espaço) para determinar a posição da indicação na superfície do componente e o comando (enter) para marcar o início e o final da indicação.
 - 13.1.5 Verificar se as marcas de início e final da indicação coincidem com o pico e vale apresentados no gráfico de Bz da tela do computador. Caso não coincidam, ajustar as marcações com as setas magnéticas na superfície em ensaio e repetir o procedimento de 13.14.
 - 13.1.6 Medir a distância entre as extremidades da descontinuidade com a escala ou trena e introduzir no módulo de dimensionamento do software.
 - 13.1.7 Introduzir os valores de background de Bx, Bx mínimo e espessura do revestimento se aplicável e efetuar o dimensionamento através do software. O registro do dimensionamento, quando se utiliza o software QFM-3x deve ser efetuado preferencialmente na tela onde a descontinuidade foi marcada e localizada corretamente através do "peak marking". No ASSIST, utilizam-se as linhas horizontais que aparecem na tela para determinar o background de Bx e o Bx mínimo, e linhas verticais no gráfico Bz para as extremidades da trinca (pico e vale do sinal).

- 13.1.8 Em situações de operação remota o procedimento acima deve ser cuidadosamente informado ao operador da sonda. Recomenda-se que antes da inspeção, seja feito um treinamento ao operador sobre o bloco padrão. O inspetor deve se assegurar de que o operador de sonda entendeu corretamente as instruções e que está apto para executar a inspeção.
- 13.1.9 O dimensionamento de descontinuidades deve ser preferencialmente efetuado com a sonda padrão.

14. SISTEMÁTICA DE IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE

- 14.1. A marcação do corpo de provas depende do componente a ser utilizado, ou seja, devem ser utilizadas as posições do relógio ou outras. Nos componentes compostos de chapas planas e juntas em "T", devem ser efetuadas marcações de 50 em 50 mm. Na junta tubular, a marcação é feita de acordo com as posições dos ponteiros do relógio, sendo recomendável que a distância entre as marcas não seja superior a 100 mm. Os arquivos das inspeções devem conter a identificação do componente e as iniciais do inspetor, por exemplo, para o componente ACFM-E03, inspecionado pelo inspetor "José Manoel", deve ser E03JM. Observar que no software QFM não são permitidos arquivar com mais de 8 caracteres.
- 14.2. Para cada página de varredura do arquivo da inspeção deve haver um registro resumido no editor de texto interno. Registrar ainda no editor de texto, nome do inspetor/operador de sonda, nome do arquivo da sonda, identificação do aparelho e bloco padrão utilizado, identificação do componente ensaiado, local e a data da inspeção.

15. TÉCNICA DE VARREDURA E SOBREPOSIÇÃO

- 15.1. As varreduras devem ser efetuadas no sentido horário (C) ou anti-horário (A), aquele que for mais conveniente, devendo o equipamento ser ajustado para as posições inicial e final de cada varredura. Quando for necessária mais do que uma varredura para completar uma junta, deve ser observada uma sobreposição mínima de uma posição de marcação. As varreduras devem ser efetuadas com velocidade aproximada de 10 mm/s. Atentar para indicações de trincas transversais, para as quais devem ser efetuadas varreduras específicas.
- 15.2. As varreduras devem ser efetuadas de forma suave, sem pressionar excessivamente a sonda sobre a superfície.
- 15.3. Não afastar a sonda da margem da solda (a não ser nos casos de varreduras específicas em regiões onde já foram localizadas trincas, para determinação da região que maximize os sinais na tela do aparelho), evitar alterações na velocidade de movimentação da sonda e não levantar a sonda durante a varredura. A sonda somente deve ser levantada após a finalização da varredura.
- 15.4. A maioria das varreduras é paralela ao eixo à solda. Porém, em alguns casos, podem ser necessárias varreduras com a sonda em ângulo reto (transversais) em algumas áreas onde ocorra a suspeita de sinais de trincas transversais ao eixo da solda (figura 1). A figura 1 é ilustrativa. Trincas transversais podem apresentar sinais diferentes dos ilustrados nesta figura, principalmente em relação gráfico Bz.

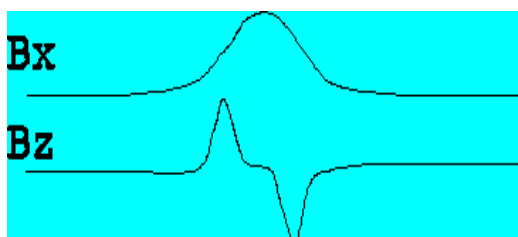


Figura 3: Sinal Típico de Trinca Transversal ao Eixo da Solda



- 15.5. Em casos de indicação de trinca transversal em uma varredura normal, a região deve ser marcada e varreduras complementares realizadas conforme abaixo:
- 15.5.1. Dar um giro de 90° na sonda posicionando a mesma a 30 mm da região investigada, realizando uma varredura transversal aproximando a sonda desta região. Nesta ocasião verificar se o gráfico Bx desce.
- 15.5.2. Posicionar a sonda no sentido da varredura longitudinal sobre o ponto sob suspeita de trinca transversal e realizar varreduras em “zig-zag”, afastando a sonda da região investigada para ambos os lados, buscando identificar as extremidades da trinca.
- 15.5.3. Concluída a localização das extremidades, uni-las por meio de lápis cera estendendo a ligação das extremidades 25 mm para cada lado no sentido axial. Realizar varreduras longitudinais para confirmar a existência da trinca.

16. DESCRIÇÃO SEQUENCIAL DO ENSAIO

- 16.1 Instruir o operador de sonda (quando aplicável) conforme o item 12
- 16.2 Criar os diretórios e subdiretórios da inspeção
- 16.3 Efetuar o teste de função (function test) com a sonda a ser utilizada, registrando este teste na(s) primeira(s) página do arquivo da inspeção de acordo com o item 11. Registrar as informações no editor de páginas do software e no relatório de registro de Resultados.
- 16.4 Efetuar a limpeza da superfície se necessário e a marcação de acordo com os itens 5 e 9 quando aplicável.
- 16.5 Efetuar as varreduras de acordo com o item 15. Registrar as informações no Title Page (QFM), processador de texto do ASSIST e no relatório de registro de resultados.
- 16.6 Analisar as varreduras efetuadas e efetuar a localização e dimensionamento das descontinuidades encontradas de acordo com o item 13. Registrar o dimensionamento conforme item 13.1.7, além do relatório de registro de resultados.
- 16.7 Fazer cópia de segurança dos arquivos de inspeção.
- 16.8 Limpar o equipamento, guardar nas embalagens originais, tomando as devidas precauções com os cabos e conectores.
- 16.9 Limpar a área do ensaio, descartando os resíduos adequadamente.

17. AÇÃO QUANDO ENCONTRAR DEFEITOS:

- 17.1. Todas as indicações devem ser registradas tanto no relatório de registro de resultados quanto no software utilizado (QFM ou ASSIST). Nos corpos de prova tipo chapa plana, junta tubular, Tê e escalope, é necessário somente a localização aproximada das descontinuidades encontradas, mencionando as referências marcadas nestes componentes. No corpo de prova dimensionamento, deverá ser efetuada a localização precisa da descontinuidade em relação à origem, bem como o dimensionamento do comprimento e profundidade.
- 17.2. O dimensionamento deverá ser registrado tanto no software quanto no relatório de registro de resultados. Registrar no relatório de registro de resultados o comprimento medido, o comprimento calculado pelo ACFM, o background de Bx e o Bx mínimo.



18. INSTRUMENTOS E ACESSÓRIOS ADICIONAIS

- 18.1. Instrumentos, acessórios e materiais adicionais de acordo com o item 7.

19. REGISTROS

- 19.1. Registrar no Title Page do QFM e no processador de textos do Assist, no mínimo as seguintes informações: Data, nome do operador de sonda e inspetor, identificação do bloco padrão, identificação dos componentes e detalhes das varreduras, resultados da inspeção e observações adicionais que o inspetor julgar necessárias.
- 19.2. Efetuar os registros nos relatórios de registro dos resultados.
- 19.3. Efetuar o back-up dos arquivos de varredura no pen drive fornecido.
- 19.4. As ocorrências detectadas na inspeção visual devem ser registradas no relatório de inspeção e também no title page (QFM) ou processador de texto do ASSIST.

20. FORMULÁRIOS PARA REGISTRO

- 20.1. O resultado do ensaio deve ser registrado em formulários específicos fornecido pelo examinador, como o FM-155 apresentado no Anexo 1.



PROCEDIMENTO DE END
ACFM - SUBAQUÁTICO
PR-064

Manual: **S-SM**
Página: **11 de**
11
Revisão: **3 (Dez/2019)**

Anexo 1 – Formulário de registro dos Resultados



SISTEMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÃO E
CERTIFICAÇÃO
DE PESSOAL EM ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS –
SUBAQUÁTICO
RELATÓRIO DE REGISTRO DE RESULTADOS - ACFM

Inspeção	Operador da Sonda	Procedimento Nº
Local	Identificação do Componente	
Material, Revestimento e Superfície	Propósito e Extensão da Inspeção	
Identificação da Junta	Nome do Arquivo	
Resumo das indicações		
Identificação da Sonda	Arquivo da Sonda	Bloco de teste Nº

Dados da Varredura

Arquivo	Direção (A-C)	Posição	Página	Observação

Registro Detalhado das Indicações

Arquivo	Direção (A-C)	Página	Comprimento	Comprimento ACFM	Profundidade	Observação

Nome: _____ SNQC: _____