



AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
ICP™



***Programa API para Certificação
Inspetores de Ultrassom de
Medição de Espessura
QUTE-TM***

Instruções aos Candidatos

OBJETIVO

As informações nesta orientação destinam-se a fornecer um esboço do Programa de Certificação API de Inspetores de Ensaio Ultrassônicos de Medição de Espessura (QUTE-TM). Pretende-se aqui descrever resumidamente, para cada candidato/organização de candidatos, a administração dos exames e a preparação do candidato. As informações estão sujeitas a mudanças e, portanto, todos os candidatos receberão instruções adicionais do Administrador do Exame Prático (*Performance Demonstration Administrator - PDA*) antes do início de cada exame.

PROTOCOLO DO EXAME DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA

1. Todos os exames de medição de espessura estão programados para serem concluídos durante um único dia de trabalho de oito horas (08:00h –17:00h).
2. Todos os candidatos devem apresentar um documento de identidade oficial com foto, emitido pelo governo, como prova de identificação.
3. Deve ser estabelecido um plano de segurança durante o exame (incluindo pausas) para evitar comprometer o corpo de prova do exame. Apenas um candidato de cada vez poderá deixar a área de exame.
4. É altamente recomendado que o candidato se familiarize com o protocolo do exame, especialmente os formulários de registro de dados e o procedimento de exame, de forma a aumentar sua eficiência.
5. A seguinte programação é fornecida para referência do candidato. Tal programação é fornecida aos candidatos para fins de referência. Os horários do exame prático (avaliação do corpo de prova do exame) abaixo podem ser afetados dependendo do nível de preparação do candidato.

| | |
|---------------|---|
| 08:00 – 08:30 | Instruções aos Candidatos |
| 08:30 – 09:00 | Inventário e Calibração de Equipamentos |
| 09:00 – 15:00 | Exame de Medição de Espessura |

EXAME ULTRASSÔNICO DA ESPESSURA DO CORPO DE PROVA EXAME DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA POR ULTRASSOM

1. O exame ultrassônico de medição da espessura deve ser considerado um “exame ‘as cegas’”. Não haverá divulgação de resultados de corpos de prova específicos ou a visualização de corpos de prova sem camuflagem durante ou após o exame prático.
2. Os corpos de prova dos exames devem ser examinados apenas usando transdutores ultrassônicos de onda de compressão (longitudinais) de feixe reto manuais (não codificados)(não automatizado) dentro dos seguintes projetos de transdutor:
 - A. Feixe reto de elemento único (Transdutor normal)
 - B. Feixe reto de elemento duplo (transdutor duplo cristal)
 - C. Feixe reto de elemento único de linha de atraso (transdutor normal com sapata de delay)
3. Os candidatos devem trabalhar de forma independente e não estão autorizados a discutir informações ou resultados do corpo de prova durante ou após o exame.
4. Os candidatos devem realizar o exame por ultrassom e registrar a espessura mínima para cada ponto de grade (quadriculado) de uma polegada (25,4 mm) e relatar condições defeituosas ou sem falhas no formulário de registro de resultados QUTE-TM.
5. Todos os formulários devem ser preenchidos e entregues ao Supervisor do Exame até o final do dia. Não será permitida extensão de prazo de conclusão do exame. Será considerado reprovado o candidato que não realizar a prova no tempo estipulado.

DESENHO DETALHES DO CONJUNTO DE EXAME E CORPOS DE PROVA

1. Cada candidato receberá um conjunto único de 10 corpos de prova ~~único~~ de aço carbono.
 - Cada corpo de prova pode ter características próprias, artificiais e/ou adquiridas em serviço, de perda material de parede, ou pode ter falhas de metal base naturais ou adquiridas em serviço.
 - Os corpos de prova do conjunto do exame podem incluir placa plana, tubo, tubo de diâmetro pequeno ou conexões (cotovelos, redutores, tês) com espessuras de parede nominais aproximadas de 0,160 (4,1 mm) polegadas a 2,00 polegadas. (51 mm)
2. Cada corpo de prova deverá ter uma grade de exame (quadriculado) de 4 (102 mm)por 4 (102 mm) polegadas ~~de espessura~~ de largura salvo indicação contrária no próprio corpo de prova. Será apontado um número único e temporário de identificação para cada conjunto de exame ou corpo de prova.
3. Todas as superfícies do corpo de prova devem ser mascaradas, exceto para a grade de exame de 4 (102 mm) polegadas por 4 (102 mm) polegadas.
 - Os candidatos não devem remover os números de identificação ou materiais de camuflagem da superfície do corpo de prova.
 - Se for determinado que um candidato adulterou os números de identificação ou a camuflagem do corpo de prova, este será imediatamente desclassificado do exame.
4. Os corpos de prova do exame podem ser revestidos ou não com epóxi ligado por fusão (FBE) ou de uma camada de fibra de vidro de aproximadamente 0,045 (1,1 mm) polegadas de espessura.
5. Cada grade de exame de 4 (102 mm) polegadas por 4 (102 mm) polegadas deve consistir em unidades de classificação de aproximadamente uma polegada quadrada (25,4 mm), conforme indicado na figura abaixo.

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |

Grade (quadriculado)típica do corpo de prova do exame do API com 16 Unidades de Classificação

ANTES DO INÍCIO DO EXAME

1. Nenhuma configuração ou calibração pré-armazenada nos instrumentos ultrassônicos será permitida. O Supervisor do Exame deve inspecionar o instrumento de teste ultrassônico para verificar a existência de configurações ou calibrações armazenadas antes do exame.

2. Cada candidato deve demonstrar ao Supervisor do Exame a calibração completa do instrumento e do transdutor em ~~uma cunha~~ bloco padrão de aço carbono ~~padrão~~, para cada um dos seguintes transdutores UT-TM:
 - A. Feixe reto de elemento único (transdutor normal)
 - B. Feixe reto de elemento duplo (transdutor duplo cristal)
 - C. Feixe reto de elemento único de linha de atraso (transdutor normal com sapata de atraso)
3. O Supervisor do Exame pode fornecer qualquer um dos transdutores acima para os propósitos deste exame prático.

CATEGORIAS DE UNIDADES DE CLASSIFICAÇÃO

Cada Unidade de Classificação (GU) pode ter ou não alguma área corroída na qual a espessura da parede tenha sido reduzida por uma perda de material ou conter falhas naturais do material de base induzidas pelo uso em serviço.

As unidades de classificação são divididas em categorias:

Tabela 1: Lista de categorias de unidades de classificação

| Categoria | Espessura da parede |
|---|---|
| A Sem Corrosão | Espessura mínima restante da parede |
| B Corrosão Geral | Espessura mínima restante da parede |
| C Corrosão/Erosão Isolada | Espessura mínima restante da parede |
| D Corrosão por pites | Espessura mínima restante da parede |
| E Laminações no metal base | Profundidades mínimas e máximas ou perda total da parede |
| F Inclusões de metais básicos no metal base | Profundidades mínimas e máximas ou perda total da parede |
| G Descolamento de CLAD de sobreposição | Profundidade e espessura mínima da parede restante |
| H ou de solda / Corrosão Externa | Espessura mínima restante da parede - Profundidade de Medidor da Fenda-descolamento |

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. 80% das unidades de classificação devem ser categorizadas com precisão.
2. 80% das medições de espessura devem estar dentro de +/-0,010 (0,25mm) polegadas da espessura real.

REEXAMES DO CORPO DE PROVAS DURANTE O EXAME

O candidato não poderá refazer o exame de qualquer corpo de prova que já tenho concluído.

RETESTE

1. Qualquer candidato que tenha sido reprovado no exame deve se inscrever novamente junto ao API para realizar um novo exame.
2. O reteste será administrado com as mesmas regras e diretrizes do exame original.

RESULTADO DOS EXAMES

1. Os formulários de registro de resultados do exame serão revisados no final do exame pratico para verificar se estão completos.

2. Todas as notas serão indicadas em momento posterior ao exame e encaminhadas ao API para revisão e concordância.
3. Os resultados serão encaminhados pelo API ao candidato ou a sua organização, conforme o que ficou acordado previamente. Os resultados dos exames não serão entregues aos candidatos imediatamente após a conclusão do exame prático.

PROCEDIMENTO ULTRASSÔNICO DE MEDIÇÃO DA ESPESSURA (API-UT-21)

O procedimento ultrassônico API-UT-21 foi desenvolvido durante a validação do corpo de prova e do conjunto de prova (impressão digital). Este procedimento define os equipamentos e técnicas que se mostraram bem-sucedidos e eficientes para a medição de espessura de revestimento por ultrassom. A utilização deste procedimento não é obrigatória, no entanto, é fortemente recomendada.

Se um procedimento alternativo for usado, este deve ser submetido ao Supervisor do Exame.

REQUISITOS DE EQUIPAMENTO

1. Os candidatos ou organizações de candidatos são responsáveis pelo fornecimento de **TODOS** os equipamentos necessários para cada exame. Isso inclui transdutores ~~ou sondas~~ especiais de medição de espessura de 0 grau (normais), bem como quaisquer blocos de calibração de medição de espessura.
2. **Não será permitido o compartilhamento de equipamentos durante o exame, a menos que aprovado pelo Supervisor do Exame.**
3. É apresentada, a seguir, uma lista recomendada de equipamentos e materiais que devem ser considerados para uso durante o exame.
 - A. ~~Instrumento~~ Equipamento Ultrassônico
 - B. Cabos Ultrassônicos
 - C. Transdutores ultrassônicos/~~Unidades de pesquisa~~
 - D. Padrões de Calibração de Espessura (~~Cunha Escalonada~~) Bloco padrão escalonado
 - E. Calculadora
 - F. Canetas/Lápis
4. Os administradores do exame fornecerão acoplante e trapos.

FORMULÁRIOS ELETRÔNICOS:

Todos os formulários do exame serão fornecidos em um laptop do Programa de Exames API-QUTE. Nenhum outro papel ou material será permitido na estação de exame. Os seguintes formulários eletrônicos de documentação do exame prático serão necessários, no mínimo:

Inventário de Equipamentos

- ~~Instrumentos~~ Equipamentos de ultrassom, ~~sondas~~ transdutores e outros equipamentos essenciais ao sistema de exame devem ser relacionados e documentados na Lista de Inventário de Equipamentos, antes do início do exame prático.
- Todo equipamento não relacionado no inventário deve ser armazenado em uma área não relacionada com a operação do sistema de exame.
- Todas as subseqüentes inclusões de equipamentos para fins de qualificação devem ser documentadas na lista e verificadas pelo Supervisor do Exame.
- Folhas de inventário em branco serão fornecidas nesse documento, podendo ser preenchidas antes do exame prático, mas serão verificadas antes do início do exame.

- Se o modelo, frequência, tamanho ou forma não puderem ser prontamente determinados, a certificação do equipamento deve estar disponível durante o exame prático.

Folha de Dados de Calibração

- A(s) folha(s) de dados de calibração deve(m) ser preenchida(s) para cada corpo de prova examinado.
- A equipe de Supervisão do Exame revisará todas essas folhas para garantir que contenham informações suficientes para documentar devidamente o uso do equipamento durante o exame prático, bem como a conformidade com o procedimento.
- A folha de dados de calibração não será usada como critério de aprovação ou reprovação no exame, mas deve ser avaliada para se determinar a correlação entre candidatos aprovados e reprovados.
- Vários corpos de prova podem ser colocados em uma única folha de dados de calibração

Formulário de ~~Reporte~~ Registro dos Dados da Medição de Espessura

- Para cada Unidade de Classificação, deve ser registrada uma medição de espessura de parede remanescente no Formulário de Resultados da Medição de Espessura.
- Além disso, cada Unidade de Classificação deve ser designada como Categoria A a H da Lista de Categorias da Unidade de Classificação (Tabela 1) fornecida na página 3 da presente Instrução.
- O candidato é responsável por garantir que todos os campos obrigatórios do formulário sejam preenchidos de forma legível.

SEGURANÇA

1. Monitoramento ~~da Sessão~~ do exame

O exame prático será acompanhado pela equipe de Supervisão do Exame. A equipe de Supervisão será composta por um Supervisor do Exame e um assistente, conforme necessário. Será mantida a vigilância contínua da área de exame. A entrada e saída da área de exames será restrita. A área de exame será monitorada durante o almoço para permitir que os candidatos tenham tempo adicional para o exame, caso optem por não fazer uma pausa para a refeição.

Bolsas, mochilas ou pastas não serão permitidas nas estações de exame dos candidatos. Além disso, nenhuma câmera, telefone celular, pager pessoal, tablet ou computador portátil será permitido na área de exame. Os itens pessoais devem ser armazenados em um local especificado pelo monitor da sessão e serão protegidos para evitar roubo ou perda durante o exame.

2. Expectativas do Candidato

Espera-se que os candidatos sigam as regras de segurança especificadas nesta diretriz. Os candidatos não estão autorizados a discutir abertamente informações sobre os corpos de prova do exame ou sobre os resultados do exame. Qualquer violação das regras de segurança pode ser motivo para cancelamento do exame do candidato e reprovação.

3. Normas de Segurança Adicionais

Medidas de segurança adicionais específicas para a instalação do exame serão implementadas,

conforme necessário, para garantir a integridade do exame. Isso será abordado durante as orientações iniciais durante o exame prático.

4. Resolução de Controvérsias

Um formulário de resolução de controvérsias estará disponível para documentar questões não resolvidas e preocupações com o exame. Os formulários de resolução de controvérsias serão encaminhados ao API, para comentários e resolução.

PERGUNTAS FREQUENTES

1. Quais transdutores especiais serão necessários?

Podem ser usados transdutores padrão de elemento único de feixe reto de zero grau (transdutor normal), elemento duplo (duplo cristal) e ponta de atraso (sapata de delay). Transdutores especiais também podem ser usados. O candidato ao exame deve entender os efeitos dos campos próximos e fazer a seleção apropriada do diâmetro, frequência e tipo do transdutor, ou seja, duplo versus simples.

2. O que é uma unidade de avaliação?

~~O comprimento total da solda~~ As áreas totais dos conjunto de exame ~~é~~ são divididos em seções denominadas unidades de avaliação (corpos de prova). Não é necessário que tais unidades apresentem o mesmo comprimento e espaçamento. ~~Uma única unidade de avaliação inclui ambos os lados da solda.~~ As unidades de avaliação poderão conter ou não falhas, sendo que aquelas que contêm falha apresentam apenas 1 falha. (não necessariamente ???)

3. Quais blocos especiais de calibração de medição de espessura serão necessários?

Os blocos de calibração de medição de espessura, que devem ser fornecidos pelo candidato. Devem ser fabricados com materiais de aço ~~macie~~ baixo carbono para serem utilizados no exame de corpos de prova de 0,160 (4,1 mm) a 2,00 (51 mm) polegadas de espessura.

4. Devo obrigatoriamente seguir o procedimento definido (API-UT-21)?

Não. O uso de procedimentos e técnicas alternativas é permitido, desde que os métodos e técnicas sejam claramente identificados em um procedimento fornecido ao Supervisor do Exame. O uso do procedimento definido (API-UT-21) é fortemente recomendado, pois provou ser bem-sucedido e eficiente na realização dos exames nesses corpos de prova. Para registrar o equipamento utilizado serão usados registros de calibração e registros do inventário de equipamentos.

3. Todos os conjuntos de exame se assemelham entre si?

Sim. Todas as placas do exame QUTE-TM e conjuntos de exame foram validados por meio de ultrassom. O grau de dificuldade foi ajustado para ser igualmente desafiador e único. Os conjuntos de exame diferem de corpo de prova para corpo de prova na profundidade das áreas corroídas. Cada conjunto de exame é igualmente desafiador e único.

4. O que acontecerá se eu não concluir o exame dentro do prazo prescrito?

Os candidatos que não concluírem o exame dentro do prazo previsto serão considerados reprovados. Para futuras tentativas, será necessário que o exame seja refeito em sua totalidade.

5. Há algo benéfico que eu possa fazer antes do início do exame?

Sim. Será muito benéfico familiarizar-se com este documento instruções para o exame, com o procedimento genérico de medição de espessura API-UT-30 e com todos os registros de resultados do exame.

6. O treinamento em medição de espessura de corrosão/erosão é um pré-requisito para fazer o exame de dimensionamento de falhas do API?

Embora não seja um pré-requisito, é altamente recomendável que algum tipo de treinamento sobre métodos de medição de espessura por ultrassom seja realizado antes do exame.

7. Eu preciso fornecer alguma prova de identidade?

Sim. É necessário apresentar documento de identidade ou carteira de motorista com foto, ou outro documento de identificação equivalente.

8. Eu posso sair do estabelecimento durante o almoço?

Não. Após o início do exame, os requisitos de segurança serão implementados. É necessário que o candidato traga seu próprio almoço.