



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

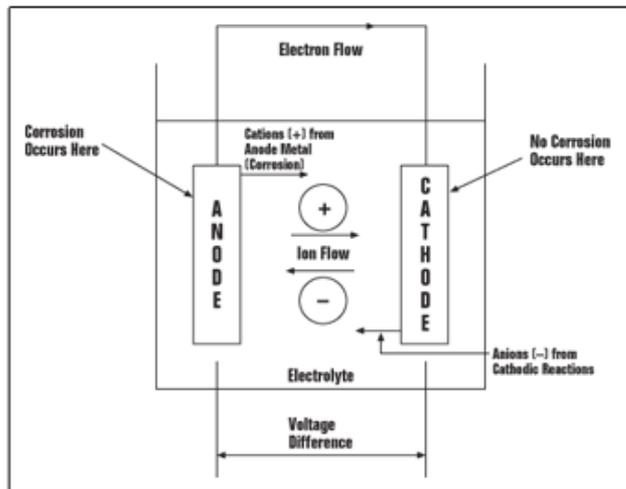
**Corrosão: os problemas e os prejuízos
evitados ao controlar corretamente a
espessura dos revestimentos de dutos**

REALIZAÇÃO

 **ABRACO**
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

O que é corrosão?

A corrosão é um fenômeno natural definido comumente como a deterioração de um material (geralmente um metal) que resulta de uma reação química ou eletroquímica com seu ambiente. NACE



Oxidação ocorre no ânodo, resultando em "dissolução" do metal ânodo:



O que é corrosão?

Corrosão é a deterioração de um material, geralmente um metal, por causa de uma reação com seu ambiente.



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

Diferentes formas de Corrosão?

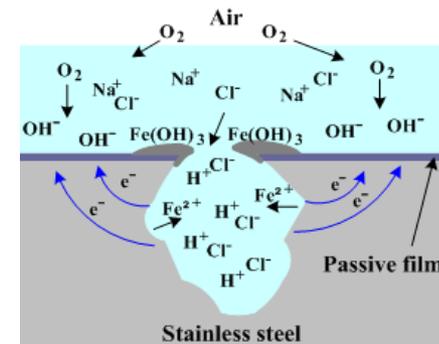
Corrosão uniforme

- ✓ Corrosão em toda a superfície, resultando na maior perda de peso
- ✓ A corrosão ocorre aproximadamente na mesma taxa em toda a superfície
- ✓ Geralmente devido a uma falha geral do revestimento



Picada

- ✓ Isto é devido a uma área anódica local cercada por uma região catódica ou "normal" ou uma área catódica local em torno de uma região "normal" (anódica)
- ✓ Uma das formas mais perigosas, uma vez que pode passar despercebida, pois os produtos de corrosão geralmente cobrem os poços



Diferentes formas de Corrosão?

Corrosão galvânica

- ✓ Também chamado de corrosão bimetálica
- ✓ Um processo eletroquímico no qual um metal corrói preferencialmente quando é eletricamente conectado a outro, na presença de um eletrólito
- ✓ A taxa de corrosão aumenta com a distância dos metais um do outro na série galvânica
- ✓ Um metal age como um ânodo e o outro, um cátodo.
- ✓ Usado frequentemente como um meio de reduzir a corrosão na proteção catódica onde um ânodo sacrificial é conectado ao material principal.



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO

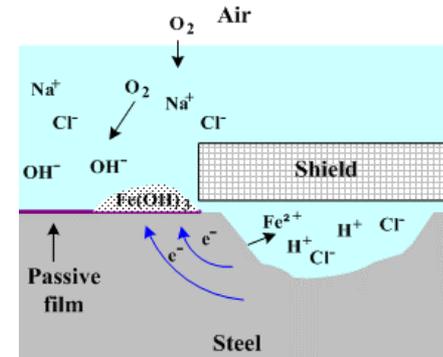


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

Diferentes formas de Corrosão

Corrosão intersticial

- ✓ Geralmente associada a uma solução estagnada no nível microambiental.
- ✓ Ocorre por exemplo sob juntas, arruelas, cabeçotes fixadores, em roscas, ranhuras etc.
- ✓ Estágios geralmente incluem:
 - Depleção de inibidor na fenda
 - Depleção de oxigênio na fresta, resultando em condições anódicas locais
 - Uma mudança para condições ácidas na fenda
 - Acúmulo de espécies iônicas agressivas na fenda



Diferentes formas de Corrosão?

Corrosão filiforme

- ✓ Uma forma especial de corrosão sob fresta na qual a química agressiva se acumula sob uma película protetora que foi violada
- ✓ Normalmente começa com um pequeno defeito no revestimento
- ✓ Ocorre frequentemente com alumínio revestido



Corrosão lamelar

- ✓ Também chamado de esfoliação é uma forma especial de corrosão intergranular
- ✓ Processa lateralmente do local de iniciação paralelo à superfície
- ✓ Os produtos de corrosão forçam o metal para longe do corpo principal do material



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer®

Principais formas de reduzir ou prevenir a corrosão

- ✓ Revestimentos para evitar corrosão;
- ✓ Chapeamento para evitar a corrosão;
- ✓ Modificação ambiental;
- ✓ Seleção de metal e condições de superfície;
- ✓ Proteção catódica contra corrosão;

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

Principais tarefas que os inspetores devem executar

- ✓ As condições ambientais devem ser adequadas para aplicação de revestimentos - Medição do ponto de orvalho (DPM).
- ✓ Nível de corrosão pré-jateamento - Comparação visual com padrões
- ✓ Limpeza da superfície após o jateamento
 - Verificação visual para sólidos
 - Detecção de poeira com fita transparente
 - Verifique se há sais
- ✓ Perfil de superfície
 - Comparador
 - Medidores digitais (SPG)
 - Fita de réplica



REALIZAÇÃO



Principais tarefas que o inspetor deve executar

- ✓ Espessura da película molhada
- ✓ Espessura da película seca
 - Manômetro magnético
 - Medidor eletrônico (DFT)
- ✓ Detecção de poros
 - Detecção de poros de baixa tensão
 - Detecção de poros de alta voltagem (Poroscope)
- ✓ Testes de adesão



REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Medidor do Ponto de Orvalho - DPM

- ✓ Meça o ponto de orvalho e a temperatura da superfície usando um medidor de ponto de orvalho digital (DPM)
 - Verifique se o ponto de orvalho está abaixo do especificado pelo fabricante do revestimento e se a temperatura da superfície está pelo menos 3 ° C acima da temperatura do ponto de orvalho
 - Verifique se o ponto de orvalho e a temperatura da superfície não estão se aproximando para que você não arrisque a diferença sendo menor que 3 ° C
 - Normalmente, precisa ser medido antes da detonação e antes da aplicação de cada demão. Recomenda-se, o registro de dados durante todo o processo.



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



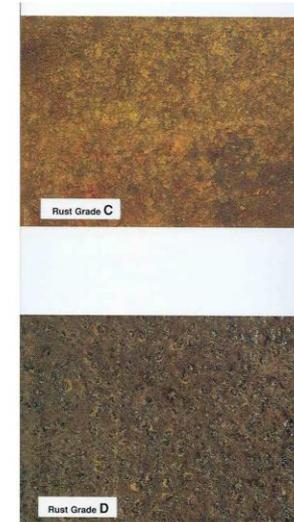
ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer®

Nível de Corrosão Pré-jateamento

ISO, NACE e SSPC definem 4 níveis de oxidação para o aço novo:

- ✓ **Grau A de oxidação:** Superfícies de aço completamente cobertas com escala de moinho aderente; pouca ou nenhuma ferrugem visível
- ✓ **Grau B de oxidação:** Superfície de aço revestida com ferrugem
- ✓ **Grau C de oxidação:** Superfície de aço completamente coberta de ferrugem; pouca ou nenhuma picada visível
- ✓ **Grau D de oxidação:** Superfície de aço completamente coberta de ferrugem; colocando visível



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

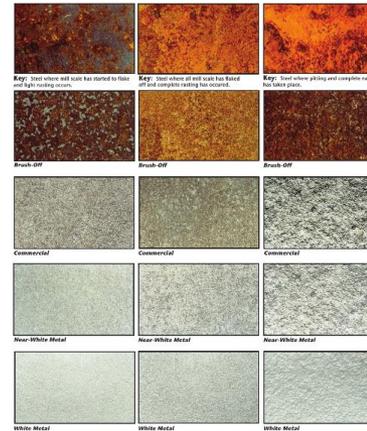
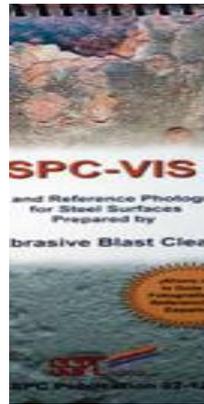
REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

Nível de Corrosão Pré-jateamento

- ✓ Selecione o método de limpeza apropriado
- ✓ Se for necessário jateamento úmido ou seco, selecione a mídia e a pressão apropriadas para usar
- ✓ Use o comparador apropriado para determinar o grau real de limpeza



Degrees of Cleanliness of Blast-Cleaned Surfaces*

Rough-Off
Rough-Off is the first stage of surface preparation. It is used to remove mill scale, rust, and other surface contaminants. The surface is left with a rough, irregular texture.

Commercial
Commercial is the second stage of surface preparation. It is used to remove mill scale, rust, and other surface contaminants. The surface is left with a smooth, uniform texture.

Near-White Metal
Near-White Metal is the third stage of surface preparation. It is used to remove mill scale, rust, and other surface contaminants. The surface is left with a very smooth, uniform texture.

White Metal
White Metal is the final stage of surface preparation. It is used to remove mill scale, rust, and other surface contaminants. The surface is left with a very smooth, uniform texture.

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



Limpeza da Superfície após jateamento e limpeza

- ✓ Teste de fita de poeira para determinar o nível de limpeza de acordo com a norma ISO 8502-3 ou IMO MSC.215
 - Aplique fita adesiva na superfície
 - Remova a fita e compare a quantidade de poeira e o tamanho da partícula à tabela de referência de comparação usando a lupa



	1
	2
	3
	4
	5

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO

ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer®

Limpeza Superficial - Sais Solúveis

- ✓ Método de Bresle para determinação de sal segundo a norma ISO 8502-6
 - Um patch está preso na superfície a ser testada
 - Um volume fixo de água deionizada é injetado no adesivo e o adesivo é massageado para dissolver os sais na superfície que está sendo testada.
 - O líquido resultante é então retirado e medido usando um medidor de condutividade para determinar o total de sólidos dissolvidos (TDS)



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer[®]

Perfil de Superfície ou Rugosidade

- ✓ Perfil de superfície de acordo com o SSPC PA17 (ASTM D4417) ou ISO 8503
 - Método ASTM A (ISO 8503-2) - método comparador
 - Método óptico e tátil, comparando com os padrões (dependente do usuário)



ISO Comparator



ASTM Comparator

Perfil de Superfície

- ✓ Perfil de superfície de acordo com ASTM D4417
 - Parte B - Procedimento de instrumento de agulha
 - A profundidade do perfil é medida usando uma sonda de ponta fina com ângulo incluso de 60° em vários locais e a média aritmética das distâncias máximo pico a vale é determinada.
 - Para a medição, dez (10) medições são realizadas por ponto de localização e o valor máximo das dez medições é relatado para o ponto.
 - O valor médio dos pontos em uma área é calculado.



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO

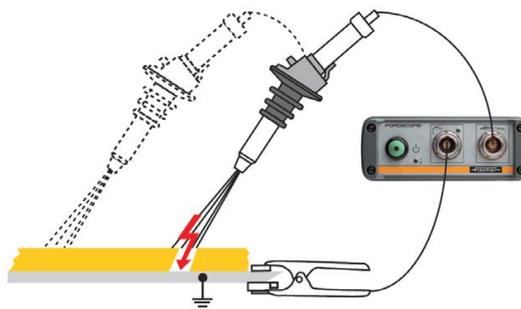


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer®

Detecção de Poros

- ✓ Em revestimentos e tintas, um poro é o termo geral para uma descontinuidade na aplicação do revestimento.
- ✓ Um poro inclui coisas como um orifício, vazio, rachadura, mancha fina, inclusão estrangeira ou contaminante no filme de revestimento.
- ✓ Muitos desses defeitos não são facilmente visíveis, mas podem ser localizados usando equipamentos de detecção de poros.



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

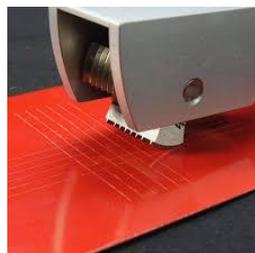
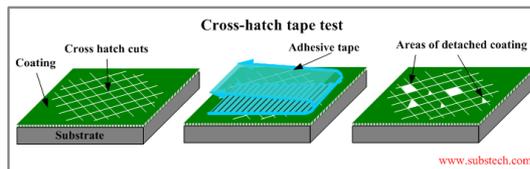
REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Teste de Adesão

- ✓ Métodos de corte cruzado de acordo com ASTM D3359 A / B e ISO 2409
 - Este método de teste especifica um procedimento para avaliar a resistência de tintas e revestimentos à separação de substratos quando um padrão de rede de ângulo reto é cortado no revestimento, penetrando no substrato
 - A fita é aplicada, esfregada para boa adesão e, em seguida, removida puxando a 60 ° (ISO) ou 180 ° (ASTM)



ISO Class: 0/ASTM Class: 5B The edges of the cuts are completely smooth; none of the squares of the lattice is detached.	
ISO Class: 1/ASTM Class: 4B Detachment of small flakes of the coating at the intersections of the cuts. A cross-cut area not significantly greater than 5% is affected.	
ISO Class: 2/ASTM Class: 3B The coating has flaked along the edges and/or at the intersections of the cuts. A cross-cut area significantly greater than 5%, but not significantly greater than 15%, is affected.	
ISO Class: 3/ASTM Class: 2B The coating has flaked along the edges of the cuts partly or wholly in large ribbons, and/or it has flaked partly or wholly on different parts of the squares. A cross-cut area significantly greater than 15%, but not significantly greater than 35%, is affected.	
ISO Class: 4/ASTM Class: 1B The coating has flaked along the edges of the cuts in large ribbons, and/or some squares have detached partly or wholly. A cross-cut area significantly greater than 35%, but not significantly greater than 65%, is affected.	
ISO Class: 5/ASTM Class: 0B Any degree of flaking that cannot even be classified by classification 4.	

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



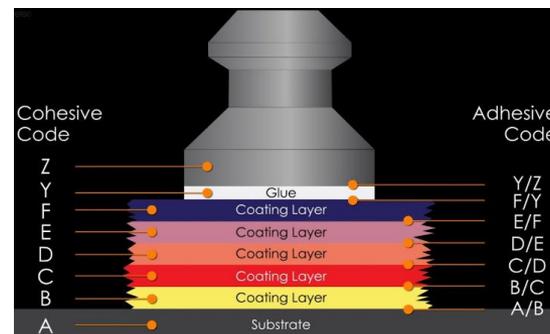
ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSAO

Teste de Adesão

- ✓ Pull-off Teste de aderência de retirada de acordo com ASTM D4541 ou ISO 4624
 - Um dolly é colado na superfície, permitido curar e, em seguida, retirado pela aplicação de uma força crescente controlada.
 - A força necessária e o modo de falha são então registrados (coesivos ou adesivos e em ou entre quais camadas)

Exemplo de resultado:

12 MPa, 50% C, 50% B / C 50%
falha coesiva na camada C 50% falha
adesiva entre B e C



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO

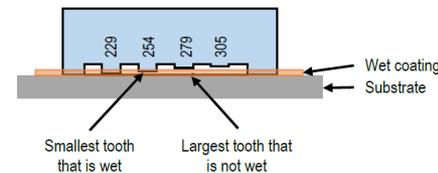
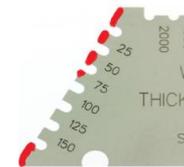


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

Espessura de filme molhado (WFT)

- ✓ Um pente de espessura de filme úmido é pressionado no revestimento úmido com os dentes a 90 ° do substrato
- ✓ Depois de tempo suficiente para molhar, o pente é então cuidadosamente removido
- ✓ A espessura do filme úmido é um valor entre o dente em curto que está molhado e o dente mais longo que não está molhado.
- ✓ O WFT requerido é calculado a partir da DFT requerida de acordo com:

$$WFT = \frac{DFT \times (100 + \%Thinner\ added)}{\%Volume\ of\ solids}$$



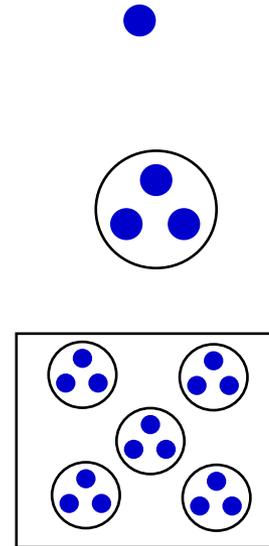
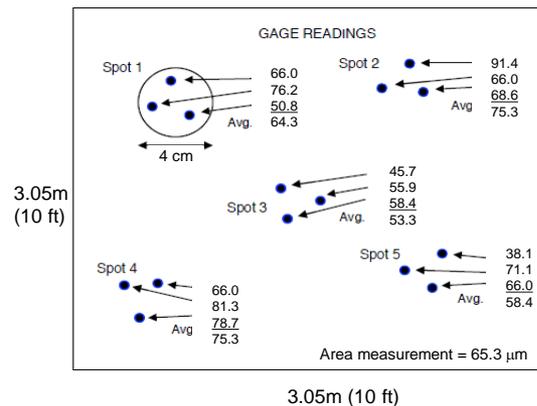
REALIZAÇÃO

Espessura de Filme Seco (DFT)

✓ DFT de acordo com o SSPC-PA2

• Definições

- Leitura de instrumentos - leitura de instrumento único
- Leitura pontual - média de um mínimo de 3 leituras em um círculo de 4 cm de diâmetro
- Leitura de área - média de 5 medições pontuais em uma área de 10 m²



Espessura de Filme Seco (DFT) – SSPC PA2

- ✓ Limites para resultados de medição de acordo com o SSPC-PA2
 - Os limites dependem do nível selecionado para o projeto

Thickness	Gage Reading	Spot Measurement	Area Measurement
Level 1			
Minimum	Unrestricted	As specified	As specified
Maximum	Unrestricted	As specified	As specified
Level 2			
Minimum	Unrestricted	As specified	As specified
Maximum	Unrestricted	120% of maximum	As specified
Level 3			
Minimum	Unrestricted	80% of minimum	As specified
Maximum	Unrestricted	120% of maximum	As specified
Level 4			
Minimum	Unrestricted	80% of minimum	As specified
Maximum	Unrestricted	150% of maximum	As specified
Level 5			
Minimum	Unrestricted	80% of minimum	As specified
Maximum	Unrestricted	Unrestricted	Unrestricted



REALIZAÇÃO



DFT –Princípios Básicos e Boas Práticas



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

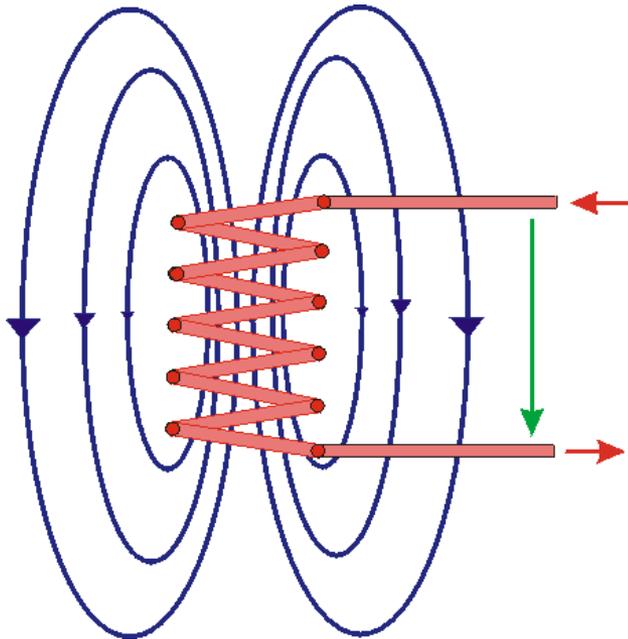
REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer[®]

Princípio de Funcionamento – Geração de Campo Magnético



Os instrumentos Fischer usam principalmente uma corrente elétrica alternada com uma amplitude constante, criando assim um campo magnético alternado. A frequência da corrente é bastante baixa, por ex. cerca de 170 Hz.

Razão:

Um campo magnético alternado tem - na interação com um substrato ferroso - vantagens significativas sobre um campo magnético constante.

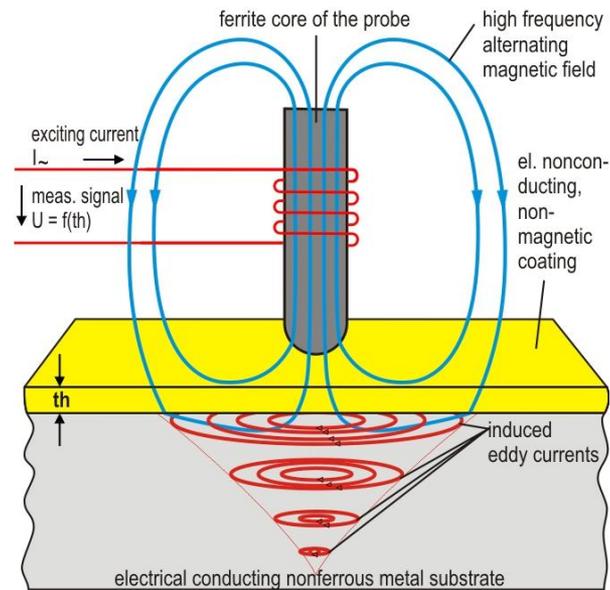
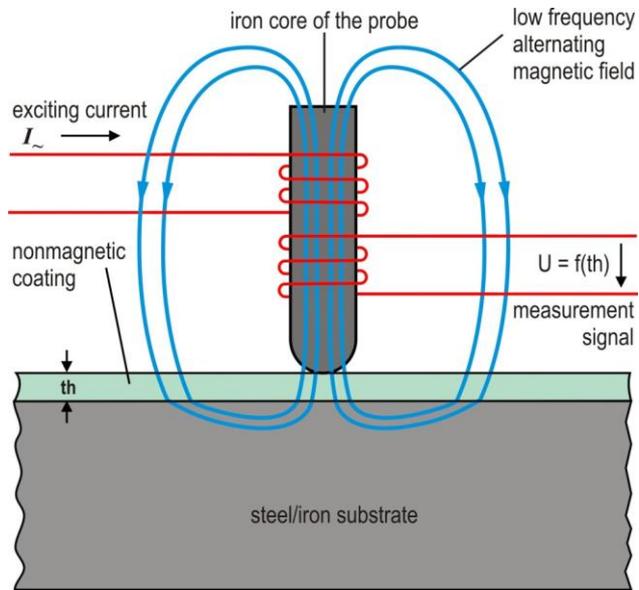
A frequência não deve ser muito baixa para induzir uma voltagem alta o suficiente. Por outro lado, não deve ser muito alto, a fim de evitar correntes parasitas em um revestimento eletricamente condutivo.



REALIZAÇÃO



Indução Magnética (MI) ou Eddy Current (EC)



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

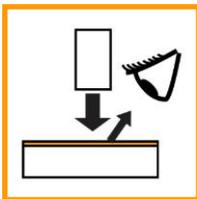
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO

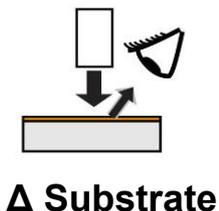

ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

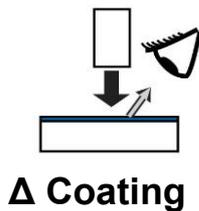
Fatores de influência para medições (em geral)



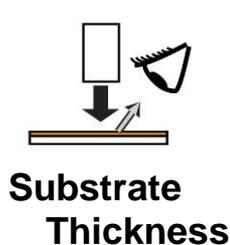
**Instrumento espera esta condição;
Quaisquer alterações serão consideradas mudanças
de espessura!**



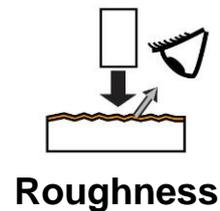
Δ Substrate



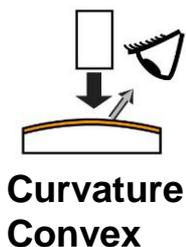
Δ Coating



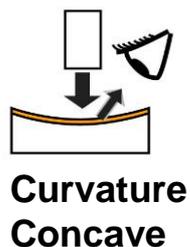
**Substrate
Thickness**



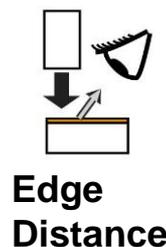
Roughness



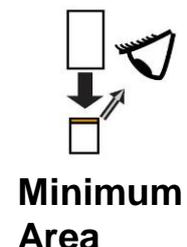
**Curvature
Convex**



**Curvature
Concave**



**Edge
Distance**



**Minimum
Area**

Fatores de influência para cada método

Method	MI	AS-EC
Curvature	small (magn. field close to surface)	big (magn. field conducted far)
Permeability variation	In base: BIG (directly affects thickness value)	-
Conductivity variation	-	In base: small (conductivity compensated)
Non-saturation thick base	BIG (directly affects thickness value)	small (directly affects thickness value, but skin effect)
Roughness	BIG (stat. variation , def. of thickness, field takes shortest path to base!)	big (stat. variation , def. of thickness)
Min meas. spot diameter	big	small
Min dist to edge	small	small

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Conceitos Importantes

Acuracidade - quão perto está uma única medida para o valor real

Precisão - A proximidade de medidas individuais entre si

Repetibilidade - quão perto está uma média de várias medidas para o valor real



REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Diferenças: Precisão, Acuracidade e Repetibilidade



Low Accuracy
High Precision
Poor Trueness



High Accuracy
High Precision
High Trueness



Some Accuracy
Low Precision
Good Trueness



Low Accuracy
Low Precision
Poor Trueness

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

Entendendo nossa especificação - datasheet

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto



Trueness

based on Fischer Standards

Steel or iron substrates (Fe)

0 ... 75 μm : $\leq 1.5 \mu\text{m}$
75 ... 1000 μm : $\leq 2 \%$ of reading
1000 ... 2000 μm : $\leq 3 \%$ of reading
0 ... 2.9 mils: ≤ 0.06 mils
2.9 ... 39 mils: $\leq 2 \%$ of reading
39 ... 78 mils: $\leq 3 \%$ of reading

Repeatability Precision

based on Fischer Standards

Steel or iron substrates (Fe)

0 ... 50 μm : $\leq 0.25 \mu\text{m}$
50 ... 2000 μm : $\leq 0.5 \%$ of reading
0 ... 2 mils: ≤ 0.0098 mils
2 ... 78 mils: $\leq 0.5 \%$ of reading



Trueness*

based on Fischer factory calibration standards

Steel or iron base materials (Fe)

0 ... 100 μm : $\leq 1 \mu\text{m}$
100 ... 1000 μm : $\leq 1 \%$ of nominal value
1000 ... 2000 μm : $\leq 3 \%$ of nominal value

Repeatability precision*

based on Fischer factory calibration standards
5 single readings per standard

Steel or iron base materials (Fe)

0 ... 100 μm : $\leq 0.3 \mu\text{m}$
100 ... 2000 μm : $\leq 0.3 \%$ of reading

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer®

Fischer Portifólio DFT



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer[®]

Phascope Paint – Medição fácil e prática



**A caneta de medição PHASCOPE®
PAINT para medição rápida e simples
de espessura de revestimentos de
verniz/tinta em ferro e metais não
ferrosos de forma simples e rápida.**

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer®

Phascope Paint - Características



- ✓ Range de medição: (0 – 2500 μm)
- ✓ Reconhecimento automático do substrato (ferroso ou não ferroso)
- ✓ Modo de free run com até 70 medições por minuto
- ✓ LEDs coloridos mostram quando os limites de tolerância são violados
- ✓ 2 padrões para calibração

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer[®]

Phascope Paint – Fácil e rápido envio de relatórios



- Aplicativo fácil de usar aplicativo
- Analise e visualize seus dados
- Definir limites de tolerância
- Não é necessária transferência de dados para o computador
- Adicione uma foto e uma descrição do seu ponto de medição ao relatório
- Envie seus relatórios por e-mail como um pdf

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

Overview MMS® Inspection



O que é MMS® Inspection?

- São os novos medidores de camadas Helmut Fischer
- Inspeção de revestimentos
- Feito para ambientes agressivos
- Robusto e fácil de usar

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

Overview - MMS® Inspection

Developed with anti-corrosion experts:

MMS® Inspection meets all software and hardware standards in heavy corrosion protection and comes with preconfigured batches for SSPC PA2, IMO PSPC, ISO 19840.

High performance probe: Wear resistant dual probe recognizes the base material automatically and delivers accurate and precise measuring results even on rough surfaces.



Easy to use:

The handy design and non-slip rubber surface makes the device very easy and safe to use - with just one hand.

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



Overview - MMS® Inspection

Error immediately visible: Multi-sensory feedback with LED light, sound and vibration shows you at any time whether your readings are within tolerance.



Wireless on the go:

The device transmits the measurement results via Bluetooth or directly via the WLAN to the Fischer DataCenter or your TruQC application.



Modern Fischer GUI:

The automatically rotating display is always easy to read – even in poor visibility. The modern GUI guides intuitively through all functions.

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

FMP – Soluções para mais variadas aplicações



DELTA SCOPE® FMP10
ISOSCOPE® FMP10
DUALSCOPE® FMP20
DELTA SCOPE® FMP30
ISOSCOPE® FMP30
DUALSCOPE® FMP40
DUALSCOPE® FMP100

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer®

Sondas para as mais variadas aplicações

- Diâmetro de 2 mm e áreas de 30 mm x 30 mm (1,18 "x 1,18")
- Vários locais de medição: superfícies planas e planas; em furos, sulcos e cavidades; em superfícies curvas e em cilindros
- Temperaturas elevadas de amostras até + 80 ° C
- ambiente de umidade
- Medições manuais ou automatizadas
- Várias durezas de revestimento: Materiais de revestiment rígido (revestimentos metálicos como cromo, etc.)
- Materiais suavemente revestidos (tinta, verniz, tecidos, etc.)



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer[®]

Sondas para as mais variadas aplicações

- Vários materiais base, como ferro, aço, metais não ferrosos, aço sob sistemas de revestimento duplex
- Revestimentos epóxi e plástico
- Vários projetos de ponta de sonda, para diferentes características de superfície, como superfície áspera, material de revestimento macio, etc:
- ponta da sonda única ou pontas duplas da sonda
- pontas redondas ou até mesmo poste
- diferentes tamanhos de ponta de sonda
- Diferentes materiais de ponta de sonda, e. metal duro, jóia, TiN / TiC, PVD, plástico rígido



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

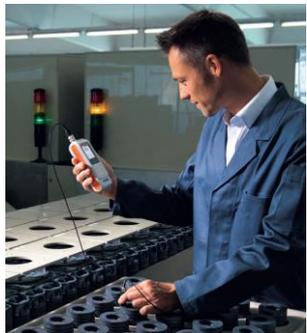
REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

fischer®

Sondas mais utilizadas



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]

Feritscope FMP30 – Medidor de Ferrita



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

Feritscope FMP30



CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES:

- ✓ Medição não destrutiva do teor de ferrita na faixa de 0,1 a 80% de Fe ou 0,1 a 110 FN
- ✓ Unidade de medição comutável entre WRC-FN e % Fe
- ✓ Até 20.000 valores medidos e 100 aplicações
- ✓ Apenas uma calibração para toda a faixa de medição
- ✓ De acordo com os padrões: ANSI / AWS A4.2M / A4.2: 1997
- ✓ Ideal para medir o teor de ferrita em tubos, caldeiras, tanques, etc ...



SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**
INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO


ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer®

THANK YOU
FOR YOUR
ATTENTION!

SEMINÁRIO
BRASILEIRO DE
**REVESTIMENTOS
EM DUTOS**

INT - Rio de Janeiro
15 de agosto

REALIZAÇÃO



ABRACO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROÇÃO

fischer[®]