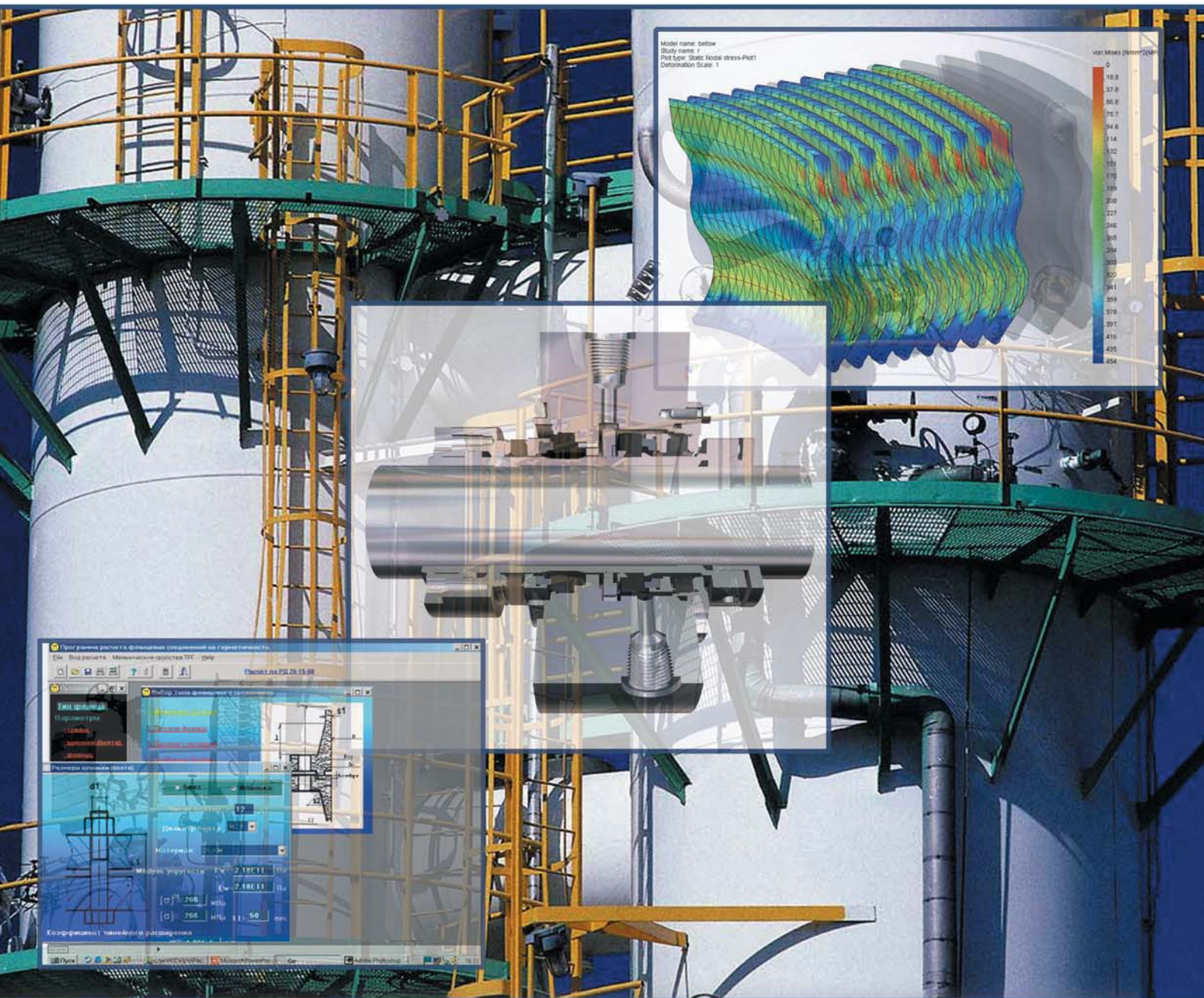




## SELOS MECÂNICOS E SELOS SECOS A GÁS PARA PETRÓLEO E GÁS

# TREM Engineering.



Soluções de selagem confiáveis e especializadas  
em petróleo e gás

## Produtos

Soluções de selagem comprovadas para uso industrial

- selos mecânicos e sistemas de selagem
- selos secos a gás e painéis de controle para compressores



## Nossos clientes

- empresas produtoras de petróleo e gás
- refinarias de petróleo e gás
- oleodutos e gasodutos
- plantas petroquímicas
- indústrias químicas
- usinas de geração de energia



## Fabricação

A análise de elementos finitos (FEA), o projeto avançado, os bancos de ensaio e a utilização de modernos equipamentos de fabricação asseguram excepcional rendimento e qualidade.



[www.tremseals.com](http://www.tremseals.com)

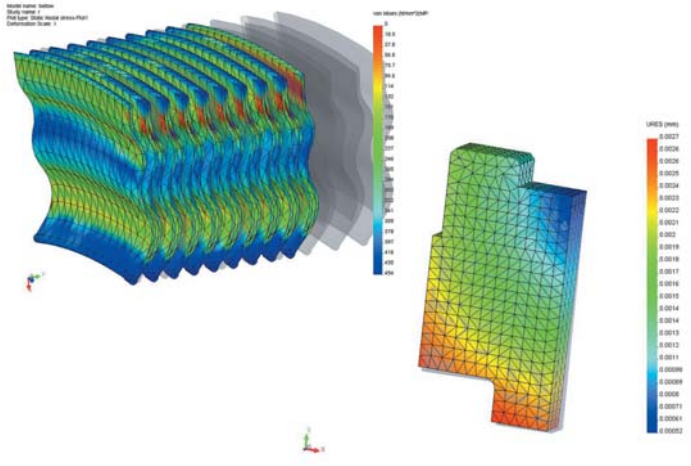
## Engenharia

Nossos engenheiros dão suporte a nossos clientes desde a escolha do projeto de selo apropriado até a instalação, colocação em funcionamento, monitoração do desempenho, manutenção e reparos.



## ADQUIRIMOS EXPERIÊNCIA

## PROJETAMOS

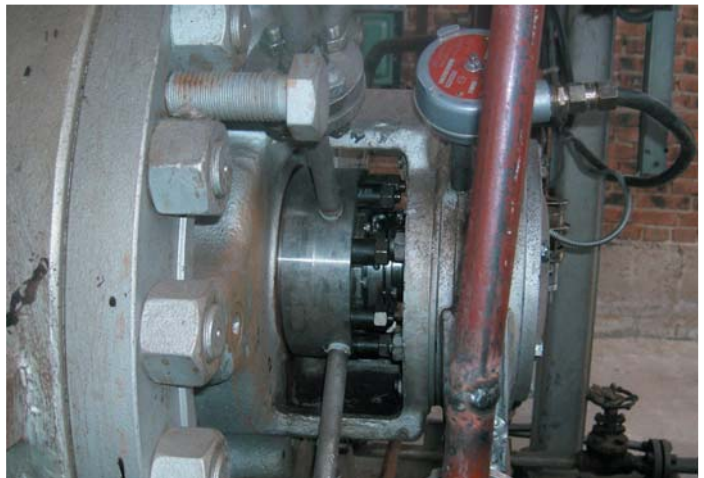


Analisou-se o funcionamento dos selos mecânicos em mais de 25 refinarias e plantas petroquímicas com uma capacidade total de refinação de 390.000 metros cúbicos diários.

O projeto se baseia nas técnicas de análise de elementos finitos (FEA) e está respaldado por 80 anos de história da indústria russa de selos mecânicos.

## FABRICAMOS E TESTAMOS

## COLOCAMOS EM FUNCIONAMENTO E MONITORAMOS O HISTÓRICO OPERACIONAL



Para a fabricação e testes dos selos são utilizados os melhores equipamentos locais e do Ocidente.

Os engenheiros da TREM Engineering e de nossos clientes trabalham juntos desde a instalação e colocação em funcionamento dos selos até a execução do programa de otimização para prolongar o tempo médio entre reparos (MTBR) dos selos "na fábrica inteira".

\*com base nos relatórios apresentados na Reunião Anual dos Engenheiros Mecânicos Seniores em 2008 (de refinarias de petróleo da Rússia).

## CARACTERÍSTICAS

Diversidade de selos testados para qualquer bomba das indústrias de exploração de petróleo e gás, transporte, refinaria e petroquímicas. Profundo conhecimento dos aspectos específicos das condições operacionais dos equipamentos.

Preços competitivos para selos completos e também para kits de peças de reposição.

Famílias abrangentes de selos duplos SD e RDT para aplicações a quente e frio das diferentes unidades de refinaria de petróleo, desde as de destilação a pressão atmosférica e a vácuo até as unidades de hidrocrackeamento e etileno.

Nossos clientes são atendidos por engenheiros com grande experiência na aplicação de selos, "treinados" pelas bombas de mais de 25 refinarias e plantas petroquímicas da Rússia e da Comunidade dos Estados Independentes (CEI).

O projeto compacto de nossos selos de alto desempenho e a fabricação flexível nos permite ajustar projetos padronizados testados para quase todas as câmaras de selo de praticamente qualquer bomba.

## BENEFÍCIOS

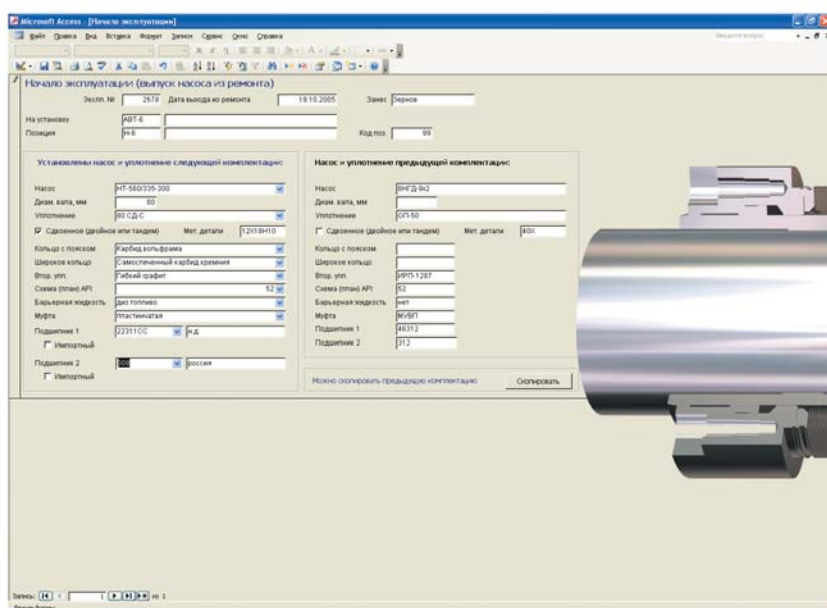
Durabilidade muito boa e padronização em todas as unidades do cliente. Os clientes podem implementar o "programa de otimização de custos de manutenção das bombas e selos na planta inteira" com um único fornecedor.

Custos mais baixos de funcionamento das bombas.

Na Rússia, os selos das famílias SD e RDT conquistaram a confiança dos engenheiros das refinarias e atualmente em torno de 70% das bombas de processos críticos das principais refinarias russas estão equipadas com nossos selos.

A maioria de nossos clientes escolheu os engenheiros da TREM Engineering como seus principais consultores e solucionadores de problemas para TODOS os selos, inclusive os de afamados fabricantes ocidentais.

A maior parte das refinarias de petróleo da Rússia e na CEI substituíram os selos originais de suas bombas Flowserve, Sulzer, Borg Warner, KSB e de outras marcas ocidentais por selos da TREM Engineering.



# APITERM SD

Selo mecânico tipo cartucho “sem aneis-O” de fole metálico soldado duplo (API 682, Tipo C)

## Descrição

O selo mecânico APITERM® é o novo membro da família SD de selos mecânicos com fole metálico soldado. Estes selos são projetados principalmente para selar hidrocarbonetos quentes em refinarias de petróleo e plantas petroquímicas. Os selos da família SD correspondem à norma API682, tipo C. O selo mecânico APITERM SD pode ser usado nos modos em tandem (Disposição 2 API682) e duplo (Disposição 3 API682). Além disso, estão disponíveis nas versões com selo externo de lubrificação úmida e seca.

## Vantagens

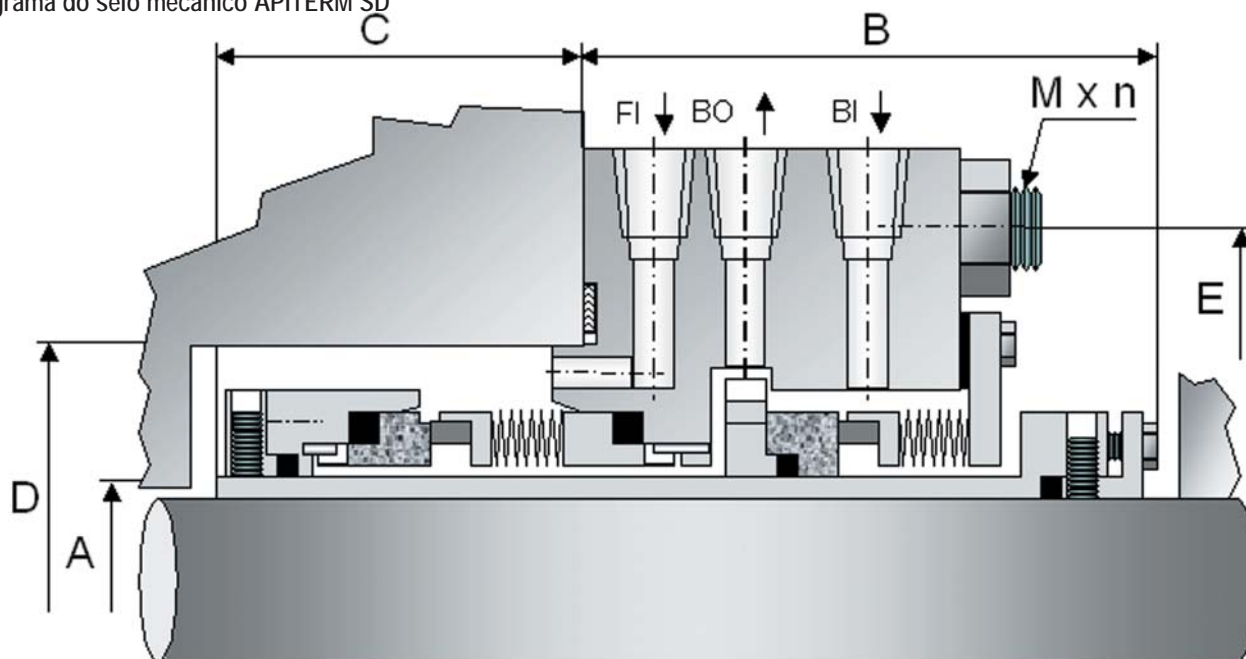
- Quase o único selo em tandem de fole estacionário no mercado que se ajusta às câmaras de selo padrão API 610 (um selo de fole estacionário oferece muitas vantagens ao usuário final);
- Fole interno de corte inclinado e dupla camada conforme o padrão;
- Mesmo projeto para os Planos API 52, 53 e 54
- Este selo tem muitas peças em comum com o selo APILITE RDT, o que torna a produção mais econômica.

Dados técnicos	
Temperatura	De -70 até +425°C
Pressão dinâmica	Até 65 bars
Presión estática	Até 90 bars
Velocidad linear	Até 50 m/s

Materiais	
Fole metálico	Inconel 718 Liga 276 AM350
Faces do selo	Carboneto de tungstênio, carboneto de silício, carbono, Trembide 85, Trembide 50
Selos secundários	Grafite flexível
Partes metálicas	SS304 SS316 SS321H Ligas especiais

Planos API recomendados para os selos APITERM SD			
API 682 Plano de lubrificação	Descrição	Diretrizes de aplicação	Sistemas de selagem
52	Reservatório de fluido externo não pressurizado com circulação forçada	Para a maioria dos hidrocarbonetos leves e pesados, álcoois, solventes, etc.	Tanque de fluido de barreira com trocador de calor SO-1 (para aplicações em alta temperatura) ou SO-3, SO-4, SO-5 com válvulas de esfera e instrumentação
53	Reservatório de fluido externo pressurizado com circulação forçada	Fluido com alto teor de impurezas mecânicas, fluidos perigosos, fluidos que cristalizam	-
54	Circulação de fluido limpo proveniente do sistema externo	Fluidos contendo sólidos, fluidos que cristalizam	-
11, 13	Recirculação de/para a carcaça da bomba através de um orifício para/do selo	COVs	-
62	Fluido limpador de nitrogênio ou vapor introduzido depois do selo interno	Fluidos de coquização e solidificação (principalmente hidrocarbonetos)	Sistema de suprimento para o selo externo funcionando a seco

Diagrama do selo mecânico APITERM SD



Selo APITERM SD para a bomba russa NK560/335-180 para petróleo quente.



Os selos APITERM SD foram projetados com sucesso para as bombas de muitos fabricantes renomados:

- Sulzer
- Flowsolve
- Worthington
- KSB
- Byron Jackson
- RuhrPumpen
- EBARA
- Nigata
- Ingersoll Dresser Pumps



Todos os sistemas mencionados acima podem ser fornecidos com:

- sensores/indicadores de nível
- interruptor de pressão, sensor de temperatura
- válvula de segurança
- válvulas de esfera
- e outras válvulas e dispositivos de controle e instrumentação



## SO

### SELOS DE FOLE SIMPLES PARA APLICAÇÕES EM ALTA TEMPERATURA (API 682, TIPO C)

#### Descrição

Os selos mecânicos simples tipo cartucho de fole metálico soldado das séries SO são projetados para a selagem de muitos fluidos, incluindo os quimicamente agressivos em temperaturas na faixa de -70 a +425 °C.

Materiais	
Fole	Liga AM-350 Hastelloy® C, Inconel 718
Anéis de selagem	Carboneto de tungstênio, carboneto de silício, grafite de carbono, Trembide 85, Trembide 50
Selos secundários	Grafite flexível com ou sem reforço de aço inoxidável
Elementos metálicos	Aço inoxidável SS304, SS316, SS321H

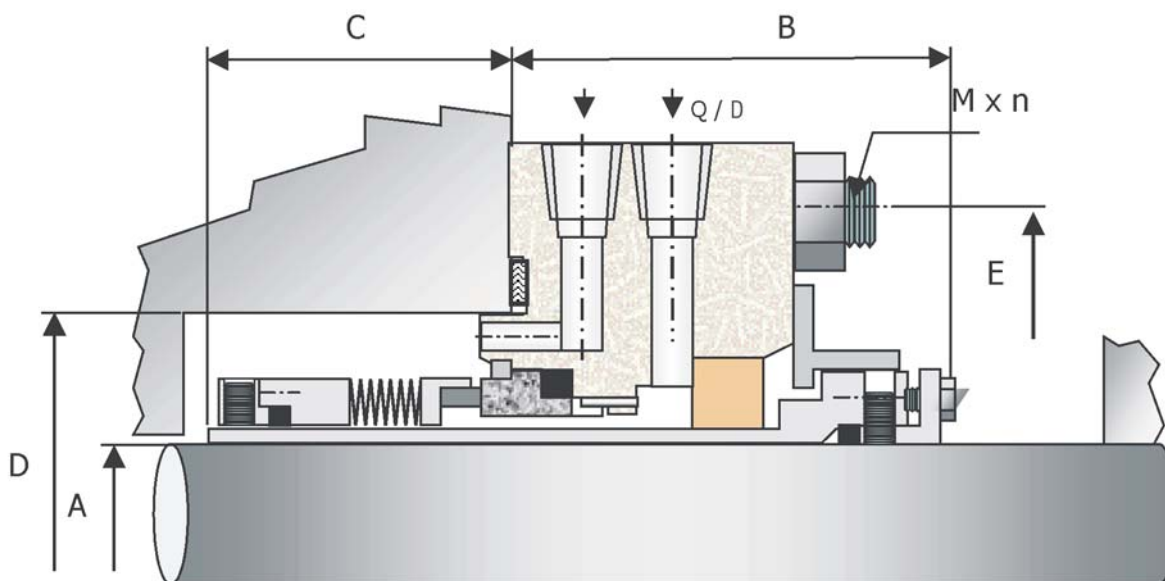
Dados técnicos	
Temperatura	De -70 a +425 °C
Pressão	Até 65 bars (com fole reforçado), 90 bars de pressão estática
Velocidade linear	Até 50 m/s (com fole estacionário)

#### Vantagens

- Os selos mecânicos de fole metálico soldado não estão providos de selos secundários de borracha; todos os componentes do selo são feitos de materiais avançados resistentes a produtos químicos e à temperatura para ampliar substancialmente a faixa de temperaturas e fluidos da aplicação.
- Os selos mecânicos da série SO estão providos de uma bucha de estrangulamento como um selo secundário; ele pode ser usado para selar líquidos inflamáveis em conformidade com a norma OST 26-06-2028-96.
- Por ser um selo simples, o sistema de suporte do selo mecânico é muito menos complicado do que o de um selo mecânico duplo (porém, antes de utilizá-lo, verifique se é permitido o uso de um selo simples para esta aplicação específica)
- Em comparação com selos mecânicos de mola, os selos de fole metálico são mais resistentes a obstruções e entupimentos.
- A camisa do eixo é selada por uma gaxeta de grafite ajustada por um colarinho. Isto proporciona maior segurança de selagem especialmente quando os eixos estão gastos ou arranhados/esfolados.
- Os selos mecânicos de fole metálico são selos balanceados e por isso geram menos calor.

Planos API recomendados para os selos SO			
API 682 Plano de lubrificação	Descrição	Diretrizes de aplicação	Sistemas de selagem
11, 13	Recirculação da/para a carcaça da bomba através do orifício para/da câmara do selo antes do selo	COVs, fluidos que cristalizam, fluidos contendo sólidos	-
62	Fluido limpador de nitrogênio ou vapor, aplicado entre o selo principal e a bucha de estrangulamento	Fluidos de coquização e solidificação (principalmente hidrocarbonetos)	-

Configuração geral do selo SO (é mostrada a versão com fole giratório)



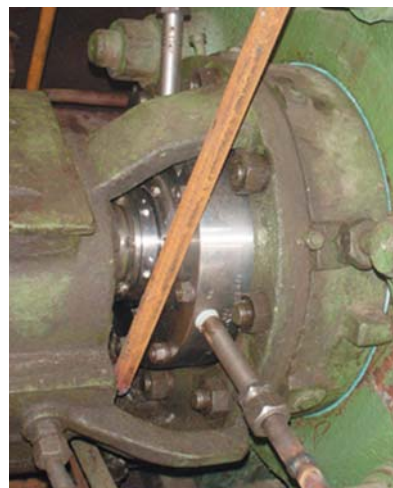
**O selo é projetado individualmente para cada bomba**

Em razão da natureza compacta dos selos SO na direção radial, eles podem ser instalados dentro das câmaras de selagem da maioria das bombas, misturadores, reatores e de outros equipamentos, incluindo os importados. Para receber uma proposta sobre selos mecânicos SO para aplicações específicas, recomenda-se preencher o formulário de seleção de selos. .



Os selos SO foram projetados com sucesso para bombas de muitos fabricantes afamados:

Sulzer  
Flowserve  
Worthington  
KSB  
Byron Jackson  
RuhrPumpen  
EBARA  
Nigata  
Ingersoll Dresser Pumps



*“Os selos SO da TREM Engineering que não requerem um trocador de calor adicional comprovaram-se uma solução confiável para bombas quentes com partículas de coque em fluido”*

SIBUR

# APILITE RDT

SELO TIPO DUPLO, TANDEM, MOLAS  
(API 682, TIPO A)

## Descrição

O selo mecânico APILITE® é um novo membro da família de selos tipo cartucho RDT. Ele é projetado para a selagem de hidrocarbonetos pesados e leves, incluindo COVs e outros fluidos perigosos em refinarias de petróleo e plantas petroquímicas, plantas de gás e plantas de produtos químicos. O APILITE RDT é um selo duplo com anel o-ring para uso com os Planos API 52, 53, ou 54.

## Vantagens

- A minimização na flexão dos anéis de selagem permite uma operação estável sob pressões mais altas e períodos mais longos de tempo médio entre reparos (MTBR) em razão do menor desgaste;
- O mesmo selo pode ser usado em aplicações com disposição em tandem ou dupla;
- Intercambialidade de muitas peças e soluções de projeto com o selo SD APITERM reduz o estoque de peças de reposição, permite ao selo conservar-se quando a bomba funciona a seco e reduz os preços aumentando o volume de produção de peças;
- Suporta o funcionamento na bomba a seco mesmo no modo tandem;
- Está disponível na versão de selo externo de contenção para os planos de lubrificação 71 e 72 da norma API 682;
- As conexões para os planos de lubrificação 11/13, 21, 22, 31, 32, e 52/53/54 são fornecidas como padrão.

Todos os sistemas mencionados acima podem ser fornecidos com:

- sensores/indicadores de nível
- interruptor de pressão
- sensor de temperatura
- válvula de segurança
- válvulas de esfera
- e outras válvulas e dispositivos de controle e instrumentação



Dados técnicos	
Temperatura	De -50 a +260°C
Pressão dinâmica	Até 50 bars
Pressão estática	Até 90 bars
Velocidade linear	Até 50 m/s

Materiais	
Faces do selo	Carboneto de tungstênio, carboneto de silício, carbono, Trembide 85, Trembide 50
Selos secundários	Viton®, etileno-propileno, Kalrez®, etc.
Partes metálicas	SS304, SS316, SS321H, Ligas especiais
Molas	Hastelloy® C

## Planos API recomendados para os selos APILITE RDT

API 682 Plano de lubrificação	Descrição	Diretrizes de aplicação	Sistemas de selagem
52	Reservatório de fluido externo não pressurizado com circulação forçada	A maioria dos combustíveis líquidos, líquidos inflamáveis voláteis (hidrocarbonetos leves e pesados), álcoois, solventes, etanolamina, etc.	Tanque de fluido de barreira com trocador de calor SO-1, SO-3, SO-4 ou SO-5 com válvulas auxiliares
53	Reservatório de fluido externo pressurizado com circulação forçada	Fluido com alto teor de impurezas mecânicas, fluidos perigosos, fluidos que cristalizam	Tanque de fluido de barreira com trocador de calor SO-1 (para aplicações em alta temperatura) ou SO-3, SO-4, SO-5 com válvula de esfera e instrumentação
54	Circulação de fluido limpo proveniente do sistema externo	Fluidos contendo sólidos, fluidos que cristalizam	-
11, 13	Recirculação através do orifício de estrangulamento para dentro e para fora da câmara antes do selo	COVs, fluidos que cristalizam, fluidos contendo sólidos	-

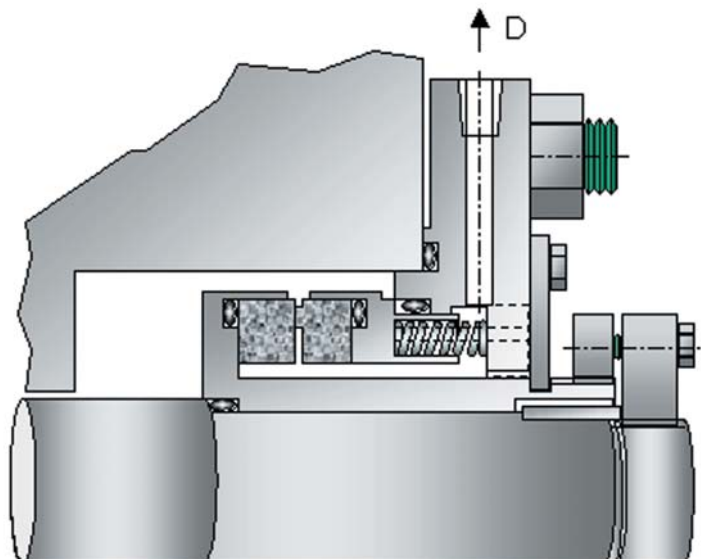
# RO

## SELO SIMPLES PARA APLICAÇÕES DE PETRÓLEO E GÁS

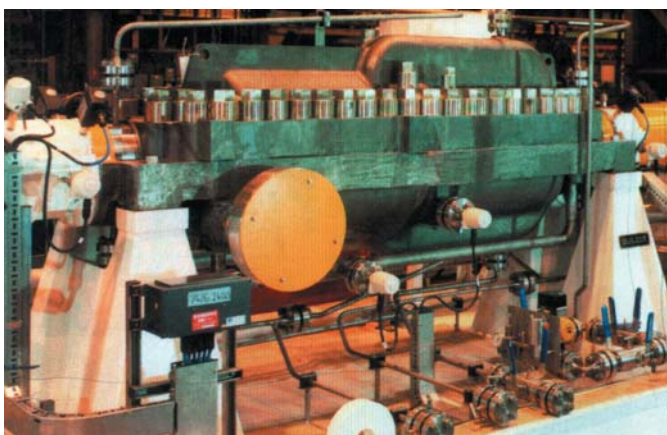
### Descrição

Os selos da família RO estão projetados principalmente para a selagem de petróleo bruto, água e produtos petrolíferos na indústria de petróleo e gás. Há vários selos especialmente projetados para cobrir as necessidades da indústria:

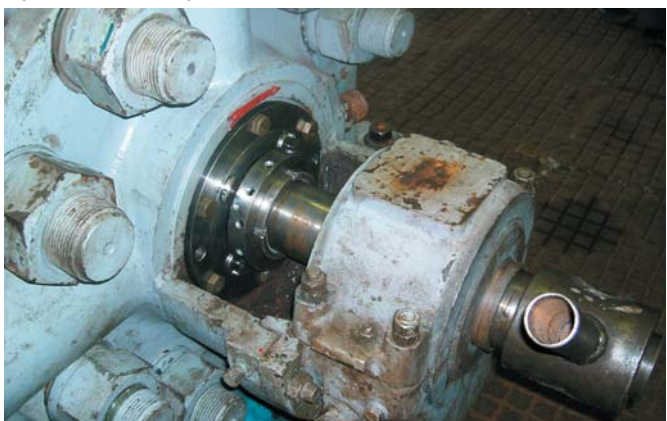
- Selo para bombas de injeção de água. Este selo possui um projeto especial para proteger o anel o-ring dinâmico de bloqueios e permitir 10 mm de movimentos axial do eixo para compensar o desgaste do rolamento de impulsão. Este novo selo obteve grande êxito e atualmente tem ampla utilização na maior unidade de produção de petróleo da TNK-BP na Rússia.
- Selo especial para bombas de extração de petróleo bruto até as bombas principais de transporte de petróleo bruto. Este selo também possui a capacidade de movimento axial de 10 mm.
- Selos para bombas principais de transporte de petróleo bruto.
- Novo: Selo mecânico de alta pressão da série – 50 . O novo selo opera com menos atrito, menos desgaste e fugas 10 vezes menores comparado aos selos de gerações anteriores. Apesar de ser novo, este selo já comprovou sua capacidade em alta pressão nas bombas de petróleo bruto e bombas de alimentação de água para caldeiras.



### Exploração de petróleo



### Aplicações de alta pressão em oleodutos Aplicações de alta pressão em refinarias



### Vantagens (dependendo do modelo do selo)

- Capacidade para compensar enormes deslocamentos do eixo
- Sem problemas de entupimento do anel o-ring

Dados técnicos	
Temperatura	De - 70 a +260 °C
Pressão estática	Até 100 bars (200 bars com projeto especial)
Pressão dinâmica	Até 100 bars (selo da série 50)
Velocidade linear	Até 50 m/s



## SGDU FAMÍLIA DE SELOS A GÁS

### Descrição

O uso de selos secos a gás em compressores centrífugos aumentou acentuadamente durante os últimos 20 anos porque estes selos proporcionam muitos benefícios para o usuário final. Nos selos a gás não se utiliza óleo lubrificante e, portanto, não ocorre mais contaminação do processo.

Todos os selos a gás fabricados são submetidos a testes de simulação nos parâmetros operacionais e até além deles (velocidade). Os clientes podem visitar nossas instalações para assistir aos testes. O procedimento está em conformidade com a norma API 617. Para compressores da rede GAZPROM de gasodutos para transporte e distribuição de gás natural, a TREM Engineering projetou duas séries de selos secos a gás:

1 Selos a gás SGDU 210 – para compressores da série NC-16 (16 MW) – um selo compacto a gás com as tradicionais faces de carbono vs carboneto de tungstênio.

2 Selo a gás SGDU 220 – para compressores da série PCL 804 – um selo a gás com faces de carbono silício revestidas de diamante e ranhuras de diferentes profundidades.

Para compressores de refinarias de petróleo e plantas petroquímicas, recomenda-se o selo a gás SGDU 210.

A TREM Engineering não oferece a seus clientes apenas novos selos a gás e sistemas de controle. Um conjunto completo para renovar o compressor substituindo os selos lubrificadas a óleo por selos secos a gás é oferecido. Neste pacote popular, além dos selos, estão incluídos suporte de engenharia, painéis de controle e as peças novas necessárias.

São fabricados os seguintes produtos de selagem para compressores:

- Selo em tandem, com ou sem selo de labirinto adicional.
- Selo duplo, com ou sem selo de labirinto adicional.
- Selo triplo, para processos extralimpas (combinação de selos duplos e tandem para que o nitrogênio não penetre no processo, nem o gás do processo entre em contato com o rolamento/atmosfera da instalação).
- Selo simples
- Radiais rígidos e com rolamentos de propulsão (úteis quando se substitui os selos mecânicos lubrificadas a óleo).
- Painéis de controle, baseados no sistema Emerson (Fisher/Rosemount) (úteis quando são substituídos os selos mecânicos lubrificadas a óleo ou para fornecimento a fabricantes de equipamentos originais).

Além disso, geração de nitrogênio, sistemas de suprimento de ar e sistemas de monitoração de temperatura e vibração são fornecidos.

Os seguintes serviços foram executados com sucesso em 2008:

Novos sistemas completos de selagem para compressores nos seguintes locais:

- Refinaria de petróleo de Syzran, Rússia
- Refinaria de petróleo de Omsk, Rússia
- Refinaria de petróleo de Mozyr, Bielorrússia



Novos selos secos a gás para substituir os selos originais nos seguintes locais:

- Refinaria de petróleo de Omsk, Rússia
- Refinaria de petróleo de Nizhnekamsk, Rússia
- Estação de transferência de gás natural Zavolzhskaya, da Gazprom

Diversos selos secos de outros fabricantes também foram reparados (lista disponível mediante solicitação).

### Dados técnicos

Dimensão do eixo, mm	50-200
Velocidade, RPM	100-14000
Temperatura, °C	-50/+200
Pressão, bars (dinâmica)	100
Pressão, bars (estática)	150



## Fotos de selos secos a gás no campo

Importante trabalho de renovação em um compressor – substituindo os selos úmidos por selos secos a gás. Projeto: Refinaria de petróleo da Angarsk Petrochemicals (Rosneft), Angarsk, Rússia, 2009. O gás transferido é gás de petróleo com alto teor de sólidos e frações de compensação mais pesado!



Este é o antigo selo úmido. O compressor está dividido horizontalmente. O selo úmido fazia parte do sistema de lubrificação e assim teve que ser modificado quando foi removido o selo úmido.



Novo selo seco a gás no rotor do compressor, pronto para ser instalado.



Compressor sendo fechado.



Trabalho quase concluído. O trabalho completo incluiu a remoção do selo úmido, modificação do sistema de lubrificação, instalação do selo seco a gás, balanceamento do rotor, instalação do painel de controle, conexão do suprimento de nitrogênio, conexão dos cabos.

# 50-séries

## SELO EM TANDEM PARA ALTAS PRESSÕES E VELOCIDADES (API 682, TIPO A)

### Descrição

A nova geração de selos mecânicos da série-50 está projetada para aplicações de alta pressão, como petróleo bruto, água quente, hidrocarbonetos leves, incluindo COVs em instalações de produção de petróleo, transporte de petróleo, refinarias, plantas petroquímicas e usinas de geração de energia elétrica. Dependendo da aplicação, podem ser simples, em tandem ou duplos.

### Aplicações típicas incluem:

- Bombas principais de transporte de petróleo bruto – simples e em tandem
- Bombas de água de suprimento para caldeiras – simples
- Bombas multifásicas – duplo
- Hidrocarbonetos voláteis a alta pressão – tandem ou duplo.



Materiais	
Faces do selo	Carboneto de tungstênio, carboneto de silício, carbono, materiais especiais, Trembide 85, Trembide 50
Selos secundários	Viton®, etileno-propileno, Kalrez®, etc.
Partes metálicas	SS304 SS316 SS321H Ligas especiais
Molas	Hastelloy® C

Dados técnicos	
Temperatura	De -50 até +260°C
Pressão dinâmica	Até 100 bars
Pressão estática	Até 100 bars (200 bars com projeto especial)
Velocidade linear	Até 50 m/s

### Capacidade para alta pressão

Os testes mostram que um selo tradicional tem uma taxa de fuga de 150-250 ml/hora a 50 bar, 3000 rpm, de petróleo a 35°C. Por quê? Porque à alta pressão, as faces dos selos se flexionam e o reduzido espaço entre elas perde o paralelismo. O espaço se torna cônico. Por essa razão, a película de fluido que se forma no espaço vazio não atua como um rolamento deslizante. O atrito e o desgaste aumentam. Isto fica claramente percebido nos testes: Quando o banco de ensaio é desligado, o eixo se detém imediatamente por causa do atrito elevado. E quando se desmonta o selo após 8 horas de operação, o desgaste inicial já pode ser percebido nas faces.

No selo da série-50, as faces foram criteriosamente projetadas com o emprego das técnicas de análise de elementos finitos (FEA). Os bons resultados são imediatamente percebidos durante os testes: Quando o banco de ensaio é desligado, o eixo gira por 8-10 segundos devido à inércia (o que indica baixo atrito). E quando se desmonta o selo após 8 horas de operação, NENHUM desgaste inicial é percebido nas faces. A taxa de fuga é de apenas 15-30 ml/hora nos mesmos 50 bar, 3000 rpm, de petróleo a 35°C. A taxa de fuga é 10 vezes menor!

Planos API recomendados para os selos da série-50			
API 682 Plano de lubrificação	Descrição	Diretrizes de aplicação	Sistemas de selagem
52	Reservatório de fluido externo não pressurizado com circulação forçada	A maioria dos combustíveis líquidos, líquidos inflamáveis voláteis (hidrocarbonetos leves e pesados), álcoois, solventes, etanolamina, etc.	Tanque de líquido barrera com intercambiador de calor SO-1, SO-3, SO-12 ou SO-20 com válvulas auxiliares.
11, 13	Recirculação através do orifício de estrangulamento para dentro e para fora da câmara antes do selo	COVs, fluidos que cristalizam, fluidos contendo sólidos	-

### Vantagens do selo

- Excelente para aplicações de alta pressão
- Molas estacionárias permitem alta velocidade
- Resistência especial ao desgaste, materiais antiaderentes disponíveis para as faces dos selos (veja abaixo).

### Faces duras especiais disponíveis

- Maior resistência à deformação
- Propriedades antichoque e antidesgaste
- Pode operar em fluidos não lubrificantes como água quente para alimentação de caldeiras.

# SO-12/20

## RESERVATÓRIOS DE FLUIDO DE BARREIRA PARA SELOS MECÂNICOS DUPLOS

### Descrição

O reservatório SO-3 (veja abaixo) está disponível na norma API 682 3ª. edição na versão de 12 e 20 litros. Os reservatórios podem ser usados com os planos de lubrificação API 52 ou 53A conforme a norma API 682. Para operar segundo o Plano API 53A, o tanque de fluido de barreira pode ser equipado com uma bomba manual para reposição do fluido. Escolhe-se um reservatório de 12 ou de 20 litros dependendo do diâmetro do eixo da bomba conforme os requisitos da norma API 682.

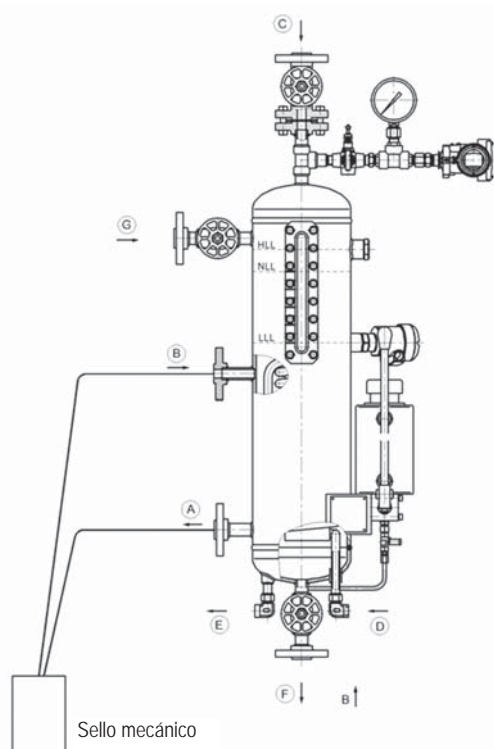
Os reservatórios estão equipados com:

- Válvulas de bloqueio ANSI B16.11 #800 de conexão soldada;
- Flanges ASME B16.5 para linhas de ENTRADA/SAÍDA do fluido de barreira, conexões de drenagem, reposição de fluido e ventilação. As conexões podem ser rosqueadas, se especificado.

Os reservatórios podem ser equipados com instrumentação e controle para a verificação automática do desempenho do selo mecânico e o desligamento da bomba em caso de falha do selo mecânico. A instrumentação e o controle podem incluir um sensor de nível, um interruptor de pressão e um sensor de temperatura. Os sensores e os interruptores são intrinsecamente seguros ou à prova de explosão, dependendo do pedido do cliente.



Exemplo de uso: Reservatório SO-20 litros na API 682 Plano 53A



### Especificações resumidas

Tipo de trocador de calor	Mola, vertical
Pressão de projeto	63 bars
Temperatura de projeto	200°C

### Conexões

A	Suprimento para o selo	Flange 3/4" #600
B	Retorno do selo	Flange 3/4" #600
C	Fonte de nitrogênio	Flange a 3/4" #600
D	Entrada de água de refrigeração	G 1/2, fêmea
E	Saída de água de refrigeração	G 1/2, fêmea
F	Drenagem	Flange 3/4" #600
G	Carga de fluido	Flange 3/4" #600

# SO-1

## TANQUE DE FLUIDO DE BARREIRA PARA SELOS MECÂNICOS DUPLOS

O tanque (reservatório) de fluido de barreira SO 1 é projetado para conter fluido de barreira para um selo mecânico em tandem ou duplo, para proporcionar sua refrigeração e controlar o desempenho do selo mecânico. O tanque de fluido de barreira SO 1 pode ser usado com os Planos API 52 ou 53, conforme a norma API 682.

Tanque de fluido barrera SO-1. Se muestra la versión básica del sistema

DADOS TÉCNICOS	
Tipo de trocador de calor	Carcaça e tubo, cabeça flutuante, quatro vias, vertical
Potência de refrigeração	Até 3,8 kW
Volume do fluido de barreira	7,8 litros
Pressão máxima do fluido de barreira no reservatório	35 bars
Temperatura máxima do fluido de barreira depois do selo mecânico entrando no reservatório	150°C
Pressão de acionamento da válvula de segurança instalada	6 - 8 bars
Área de refrigeração do trocador de calor	0,55 m <sup>2</sup>
Volume efetivo do trocador de calor	1,2 litros
Extensão do pacote de tubos do trocador de calor	0,58 m
Corte transversal do tubo do trocador de calor	16x2 mm
Quantidade de tubos do trocador de calor	5x4=20 peças
Fluido de refrigeração do trocador de calor	Água 15-30°C
Vazão da água de refrigeração	0,6 - 1,2 m <sup>3</sup> /hora
Tempo mínimo de vida útil	10 anos
Peso	54 kg

### Características do projeto

O tanque de fluido de barreira SO-1 pode ser facilmente desmontado, para que o trocador de calor possa ser limpo mecanicamente. Materiais das peças:

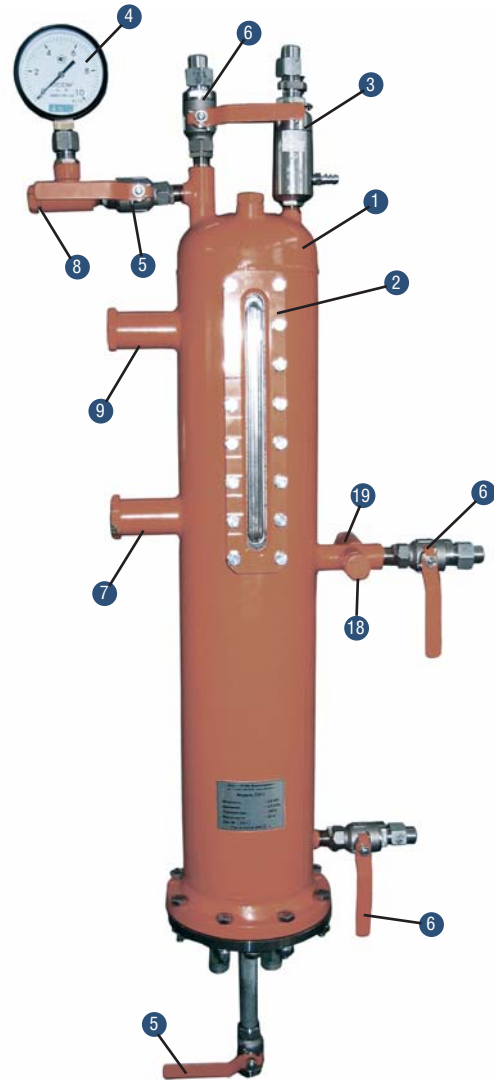
peças metálicas – SS321H

gaxetas – grafite flexível reforçado MG140-1 ou PTFE.

O tanque de fluido de barreira é fornecido com válvulas de esfera com adaptadores que permitem acoplar as conexões soldadas aos tubos de fluido de barreira.

A versão básica do trocador de calor SO-1 inclui uma válvula de segurança de 1/2", um indicador de pressão e um medidor de nível.

O sistema pode ser equipado com instrumentação e controle para a verificação automática do desempenho do selo mecânico e o desligamento da bomba em caso de falha do selo mecânico. A versão de instrumentação e controle do SO-1 pode incluir ainda um sensor de nível, um interruptor de pressão e um sensor de temperatura. Os sensores e os interruptores podem ser intrinsecamente seguros ou à prova de explosão, dependendo do pedido do cliente.



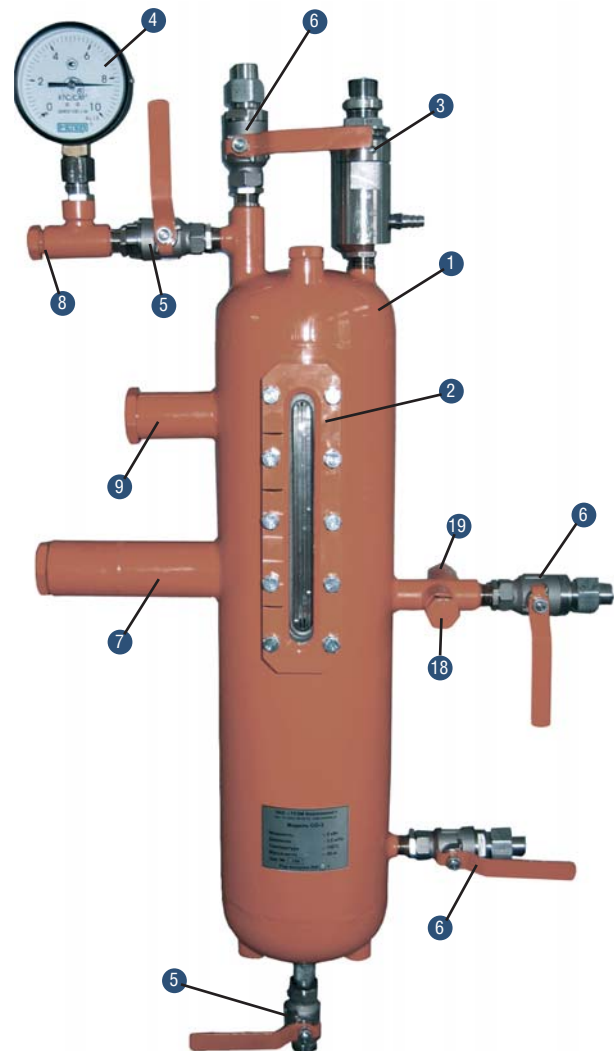
- 1- Reservatório
- 2- Indicador de nível
- 3- Válvula de segurança
- 4- Indicador de pressão
- 5- Válvula de esfera
- 6- Válvula de esfera
- 7- Conexão do interruptor de nível baixo
- 8- Conexão do interruptor de pressão
- 9- Conexão do interruptor de nível alto
- 18- Conexão do indicador de temperatura
- 19- Conexão do sensor de temperatura

# SO-3

## TANQUE DE FLUIDO DE BARREIRA PARA SELOS MECÂNICOS DUPLOS

O tanque de fluido de barreira SO-3 (reservatório), é projetado para conter o fluido de barreira para um selo mecânico em tandem ou duplo, para proporcionar sua refrigeração e controlar o desempenho do selo mecânico. O tanque de fluido de barreira SO-3 pode ser usado com os Planos API 52 ou 53 conforme a norma API 682.

DADOS TÉCNICOS	
Tipo de trocador de calor	Água 15-30°C
Potência de refrigeração	Até 2,0 kW
Material das peças metálicas	ss304 o ss321H
Gaxetas	Grafite flexível
Volume do fluido de barreira	6,5 litros
Pressão máxima do fluido de barreira no reservatório	35 bars
Temperatura máxima do fluido de barreira depois do selo mecânico entrando no reservatório	150°C
Fluido de refrigeração do trocador de calor	Água, diesel, glicol 5-30°C
Vazão da água de refrigeração	0,6 – 1,2 m³/hora
Peso	32 kg



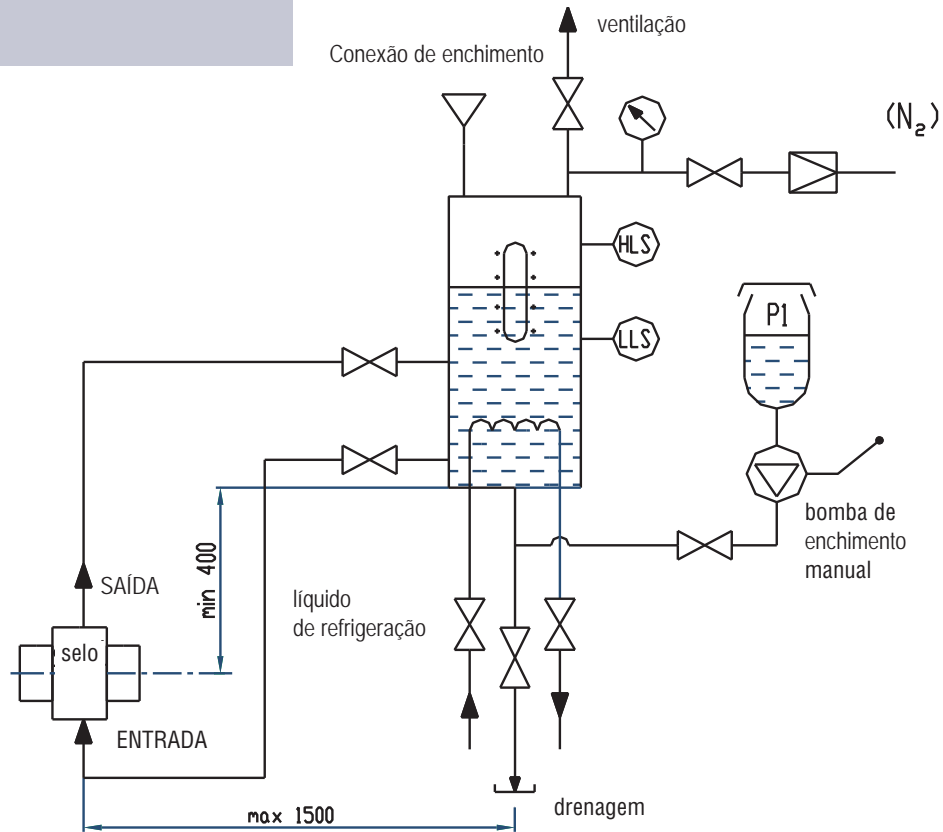
### Características do projeto

O sistema pode ser equipado com instrumentação e controle para a verificação automática do desempenho do selo mecânico e o desligamento da bomba em caso de falha do selo mecânico. A versão de instrumentação e controle do SO-3 pode incluir ainda um sensor de nível, um interruptor de pressão e um sensor de temperatura. Os sensores e os interruptores são intrinsecamente seguros ou à prova de explosão, dependendo do pedido do cliente.

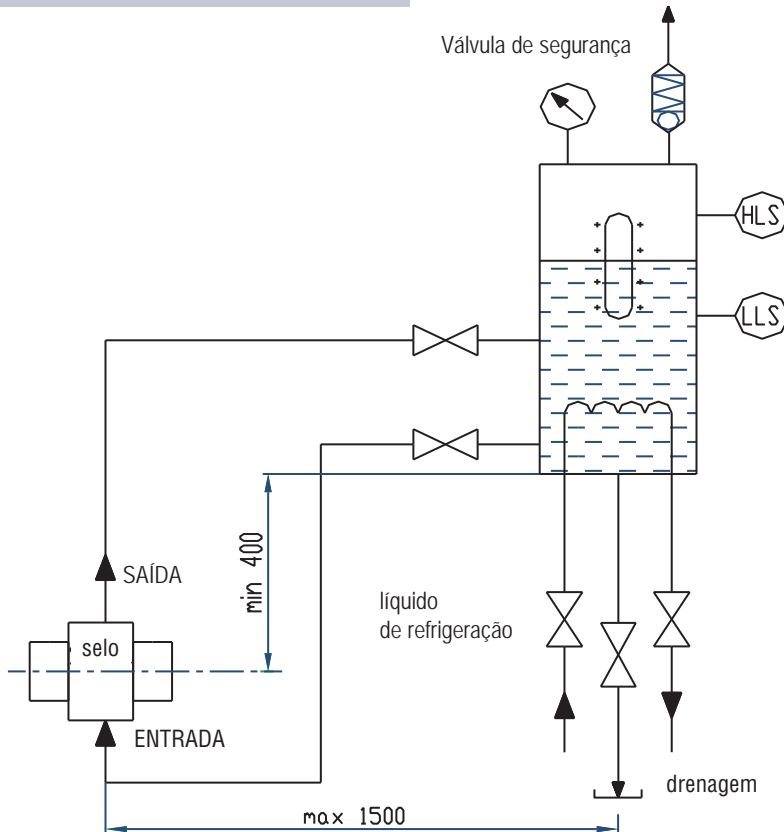
- 1- Reservatório
- 2- Indicador de nível
- 3- Válvula de segurança
- 4- Indicador de pressão
- 5- Válvula de esfera
- 6- Válvula de esfera
- 7- Conexão do interruptor de nível baixo
- 8- Conexão do interruptor de pressão
- 9- Conexão do interruptor de nível alto
- 18- Conexão do indicador de temperatura
- 19- Conexão do sensor de temperatura

## Sistema geral de tubulação do selo duplo

Plano 53 (API 682)



Plan 52 (API 682)



### Referências:

- MS – selo mecânico
- ENTRADA – fluido de barreira de entrada
- SAÍDA fluido de barreira de saída
- LS – interruptor de nível
- PS – interruptor de pressão
- P1 – recipiente de enchimento
- V – recipiente de termo-sifão

Também estão prontamente disponíveis: Sistemas de selagem 53B, 23, 65 e 75.

## SISTEMA DE SELAGEM PLANO

# API 53B

## Descrição

No Plano de Lubrificação 53B, o fluido de barreira circula para dentro e para fora do selo mecânico duplo (disposição de selo 3). O acumulador a balão pré-pressurizado fornece pressão ao sistema de circulação. O fluxo é mantido pelo impulsor do selo. O calor é removido pelo trocador de calor. Uma unidade centralizada ou local de recuperação automática (auto top up) é recomendada para pressões mais altas.

## Vantagens do Plano 53B:

- O Plano 53B é recomendado quando a pressão do fluido de barreira está acima de 10 bars para evitar o problema do nitrogênio se dissolver dentro do fluido de barreira. No Plano 53B, o fluido de barreira e o nitrogênio estão fisicamente separados pelo balão de elastômero.
- Um sistema de Plano 53B não necessita de uma linha de nitrogênio perto da unidade de bomba instalada. O nitrogênio é injetado dentro do sistema apenas uma vez e com a pressão requerida. Durante a operação, a única reposição exigível é do fluido (para pressões altas a recuperação automática é recomendada).



## SISTEMA DE SELAGEM PLANO

# API 65

## Descrição

O Plano de Lubrificação 65 é usado para detectar excesso de fuga de um selo mecânico simples. Como os selos mecânicos em aplicações de alta pressão apresentam fuga, é importante diferenciar entre fuga normal de um selo em boas condições e fuga elevada de um selo defeituoso. Este sistema funciona dessa forma e envia um sinal de alarme quando o selo apresenta falha.



# Soluções para misturadores

## Descrição

A implementação das tecnologias padrão dos selos SD/RDT/SGDU para misturadores, possibilitam à TREM projetar selos para misturadores com as seguintes características:

- Selos para misturadores com fole para aplicações onde elastômeros não podem ser usados
- Selos para misturadores de altas pressões, superiores a 200 bars
- Selos para fluidos aderentes, abrasivos, polimerizantes
- Selos para entradas superior, lateral e inferior de recipientes

## Materiais

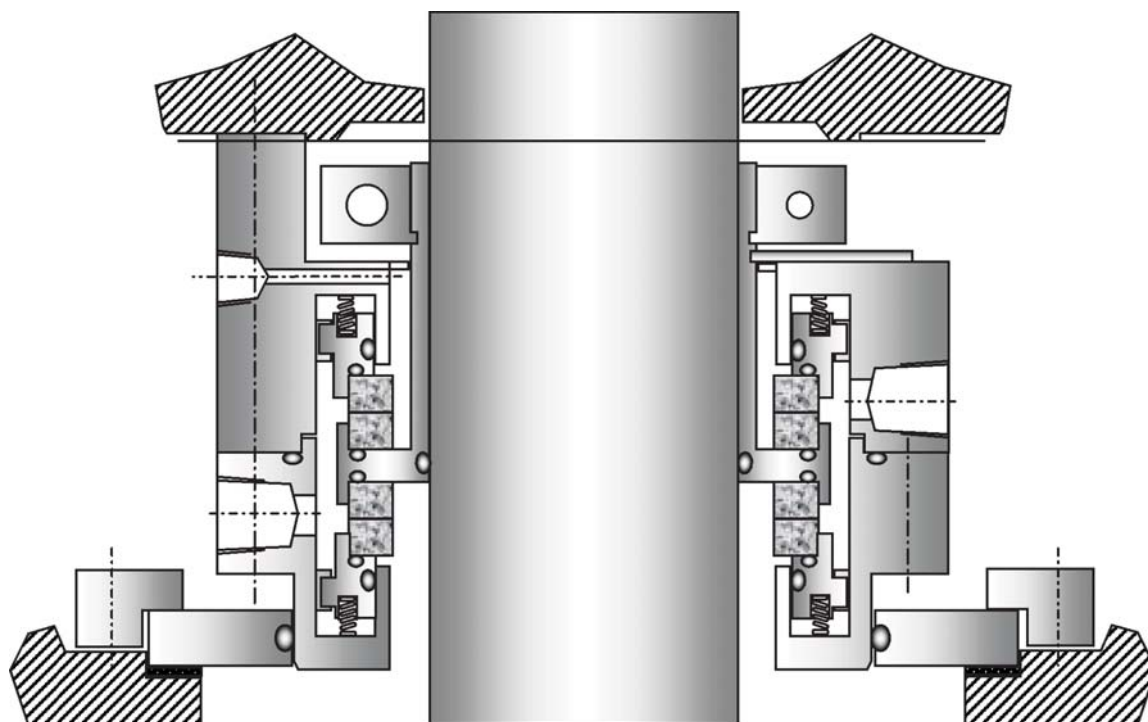
Faces do selo	Carboneto de silício, carbono, carboneto de tungstênio, Trembide 85
Selos secundários	Terpolímero de etileno-propileno (EPDM), fluoroelastômero, perfluoroelastômero, e outros
Molas	Hastelloy® C
Partes metálicas	SS316, SS304, SS321H, Titan, e outros

## Dados técnicos

Temperatura	De - 196 a +425 °C
Pressão dinâmica	Até 200 bars
Pressão estática	Até 200 bars
Velocidad	Até 10 m/seg

## Vantagens

- Diferentes projetos para satisfazer às aplicações mais rigorosas.
- Anéis de selagem otimizados por técnicas de elementos finitos para minimizar deformação e emissões – selos com vida útil mais longa.



## Certificado de registro ISO 9001:2008 № FM 539666



## Licença de aplicação de ROSTECHNADZOR (Órgão Federal de Segurança Ecológica, Industrial e Nuclear da Federação Russa) № PPC 00-39138



## Licença de aplicação de ROSTECHNADZOR (Órgão Federal de Segurança Ecológica, Industrial e Nuclear da Federação Russa) № PPC 00-34992



## Certificado de conformidade № BSI 08 ATEX 545702X



## Certificado de conformidade GOST R № POCB RU.ПТ17.Н00685



*"... Em 2003, foram instalados selos da TREM Engineering SD 'sem anel o-ring' (API plano 52) nas bombas de resíduos e de hidrocarbonetos pesados e quentes da unidade de craqueamento de alcatrão. Os selos foram instalados sem nenhum tipo de trocador de calor adicional nem injeção de fluidos refrigerados nas caixas de empanque. Após 20 meses de operação, todos os selos continuam funcionando bem e sem qualquer problema."*

*Refinaria Sibneft-Omsk*



*"... Os selos SD em tandem (API plano 62) continuam funcionando bem nas bombas de resíduos quentes sem fluidos de barreira nem refrigeração adicional e mostram a mesma durabilidade que os selos anteriormente instalados pela Sealol (Reino Unido)"*

*Refinaria LUKOIL-Volgograd*



*"Os selos SD em tandem vêm operando sem problemas desde 2000 nas seguintes aplicações:*

- 1. Bombas russas VNM de destilação a vácuo e redução de viscosidade (hidrocarbonetos quentes com temperaturas até 380°)*
- 2. Bombas americanas Flowserve de destilação a vácuo e redução de viscosidade (hidrocarbonetos quentes com temperaturas até 380°)"*

*Refinaria Nizhnekamsk*



*"... A alta qualidade e confiabilidade do selo SD o torna a primeira opção para serviços de bombas de alta temperatura..."*

*GAZPROM, planta de gás Sosnogorsk*



*"... Os selos mecânicos e os materiais de selagem de alta qualidade da TREM atendem aos padrões e às condições mais rigorosas de aplicação..."*

**YUKOS, refinaria Syzran**



*"... Os selos TREM SD em tandem foram instalados nas novas bombas Flowserve de petróleo quente nas unidades de redução de viscosidade e craqueamento catalítico fluidizado (FCC). A durabilidade dos selos da TREM é equivalente ou superior a dos selos Flowserve originais"*

**Refinaria Slavneft-Mozyr**



*"Os selos da TREM foram utilizados com êxito nas bombas MPC286-76 (Borneman) para o bombeamento de fluidos multifásicos nos campos petrolíferos"*

**Rosneft**



*"Os Selos SO da TREM Engineering que não requerem um trocador de calor adicional comprovaram-se uma solução confiável para bombas quentes com partículas de coque em fluido"*

**SIBUR**



Considera-se que as informações e especificações apresentadas neste folheto de produto são corretas, porém fornecidas apenas para fins de informação e não devem ser consideradas certificadas nem oferecidas como garantia de resultados satisfatórios que dela dependam. Nada do que está contido neste documento deve ser interpretado como uma garantia ou certificação expressa ou implícita com relação ao produto. Embora a TREM Engineering possa fornecer diretrizes gerais de aplicação, ela não pode fornecer informações específicas para todas as aplicações possíveis. Considerando que a TREM Engineering está continuamente aperfeiçoando ou atualizando seus projetos de produtos, as especificações, dimensões e informações aqui contidas estão sujeitas a alterações sem prévio aviso.

Viton® é uma marca comercial registrada da DuPont.

Kalrez® é uma marca comercial registrada da DuPont.

Hastelloy® é uma marca comercial registrada da Haynes International, Inc.



TREM Engineering

105077, Russia, Moscow-77, P.O. Box 151

Tel.: +7 (495) 786-7676, fax: +7 (495) 786-7677

e-mail: [order@trem.ru](mailto:order@trem.ru), [www.tremseals.com](http://www.tremseals.com)