DIRETRIZES PARA USO DE OBTURADORES OU VÁLVULAS OCULARES EM LINHAS PARA TOCHA

João Bosco Santini Pereira - Petrobras

Objetivos

Atendimento às premissas do SMS Corporativo:
"Fim da exposição do homem aos gases
Fim do risco de fogo
Fim da contaminação ambiental“

Ações definidas

Redução do tempo de liberação e partida;
Grau de segurança nas operações de liberação e bloqueio;
Não exposição de pessoas ao produto;
Redução dos custos nas operações de bloqueio e abertura;
Redução dos riscos de vazamentos;
Redução do risco de fogo;
Redução da contaminação ambiental.

BLOQUEIO ABSOLUTO

Bloqueio Absoluto

A liberação do sistema de Tocha requer bloqueio garantidamente seguro, para a intervenção e execução de trabalhos de inspeção e manutenção, nas linhas conectadas ao sistema.

É uma operação de risco, pois os gases efluentes das plantas de processo carreiam produtos inflamáveis e poluentes tóxicos.

Por outro lado, as válvulas industriais utilizadas para bloqueio, do sistema de tocha, não são adequadas a esta função, pois é comum haver passagem com o tempo de operação, perdendo a garantia de bloqueio quando necessário.

Por definição: Bloqueio Absoluto é o fechamento hermético da tubulação, garantindo que não há qualquer possibilidade de fluxo do fluido interno.

O único bloqueio considerado de estanqueidade total, seguro, absoluto, “man safe” ou “zero leakage” é o raqueteamento.

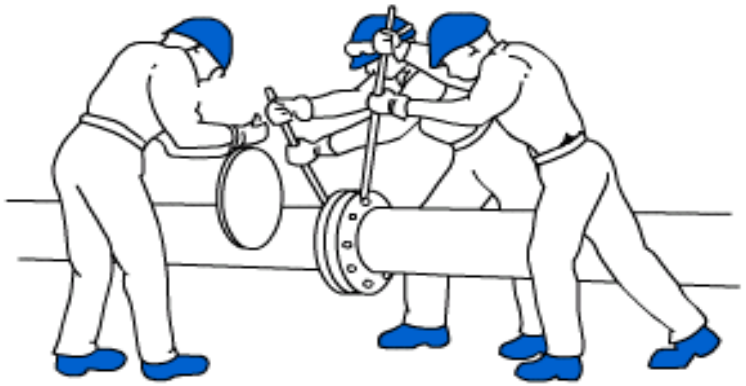
As manobras de inserção e remoção da raquete ou Figura 8, no sistema a ser manutenciado, são as fases mais importantes e devem ser suficientemente rápidas, para expor, o mínimo possível, os executantes do serviço.

PETROBRAS

AS VÁLVULAS DE BLOQUEIO:

- **GAVETA**
- **ESFERA**
- **MACHO**
- **BORBOLETA**

NÃO GARANTEM BLOQUEIO ABSOLUTO E REQUEREM O RAQUETEAMENTO.



RAQUETEAMENTO CONVENCIONAL !!!!!!

EXPOSIÇÃO AO RISCO

POLUIÇÃO

FOGO

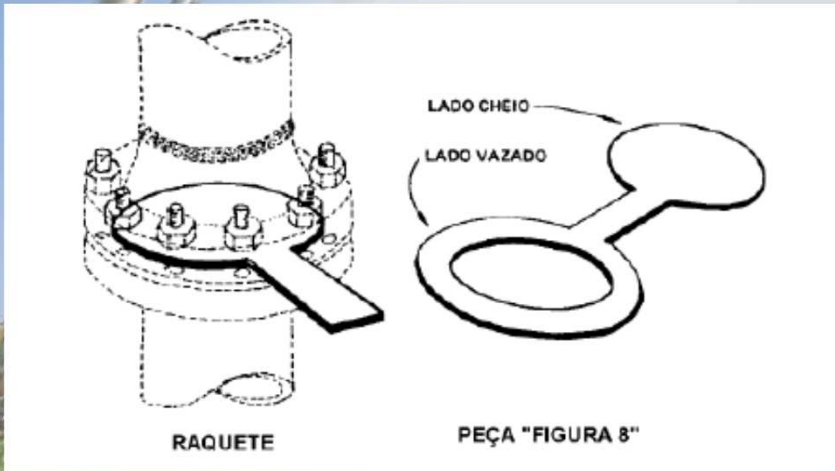
A raquete inserida, entre dois flanges munidos de juntas de vedação, assegura um fechamento totalmente hermético, mas apresenta problemas.
Principalmente, o tempo de vazamento de gases tóxicos, para atmosfera, durante a operação de inserir, remover ou trocar a raquete.

Inconvenientes

a- Remover os parafusos e porcas, que, em muitos casos, estão oxidados;
b- Separar os dois flanges, utilizando alavancas ou mesmo máquina, para o deslocamento da linha;
c- Substituir as juntas de vedação;
d- Inserir, remover ou trocar a raquete;
e- Recolocar e apertar os parafusos e porcas.

Riscos inerentes à operação de bloqueio

No entanto a instalação convencional de uma raquete ou Figura 8, em sistema de tocha, é de alto risco e vários inconvenientes.



RISCOS

Abertura da tubulação para a atmosfera, levando ao vazamento do produto, por longo tempo (de 30 minutos a hora a depender do grau de deterioração).
Durante esta operação a tubulação permanece aberta, vazando o produto para a atmosfera ou permitindo a entrada de ar.
No caso de vazamento há a exposição do homem e contaminação ambiental, e no caso de entrada de ar há o risco de formação de mistura explosiva.

ALTERNATIVA AO RAQUETEAMENTO CONVENCIONAL

Dispositivo de Bloqueio Absoluto denominado Obturador ou Disco-Obturador ou Válvula Ocular, que consiste de uma raquete de acionamento rápido, manual ou automático, sem necessidade de remover parafusos ou estojos, garantindo bloqueio com estanqueidade total.

Este dispositivo resolve os inconvenientes comuns do raqueteamento convencional e minimiza os riscos.

..

VÁLVULAS DE BLOQUEIO ABSOLUTO

a- Obturador ONIS;

b- Válvula Ocular Giratória;

c- Válvula Ocular Deslizante.

Dos produtos disponíveis no mercado estão selecionados para uso nas Unidades Operacionais do Abastecimento-Refino:

a- Disco-obturador “ONIS blind”;
b- Disco-obturador ou Válvula Ocular Deslizante ASVOTEC;
c- Disco-obturador ou Válvula Ocular SchFFETTEROF.

Fabricante	Faixa de utilização	Uso em Linha ou Coletor de Tocha
Obturador ONIS Fabricante ONIS Line Blind	Até DN 60”	Sim
Válvula Ocular Deslizante Fabricante ASVOTEC	De DN 38” até 100”	Sim
Válvula Ocular Giratória Tipo CamSet Fabricante SchFFETTEROF	Até DN 60”	Não, devido ao anel O ring de vedação do sistema CamSet, que requer para a troca a parada da linha.

Projeto

O projeto mecânico e a fabricação devem ser conforme código ASME Sec VIII Div 1 e B31.3 e ASME B16.34.

Materiais

Corpo em aço carbono fundido, forjado ou fabricado de chapa e tubo, com depósito de SS 316L nas sedes e placa fabricada em SS 316L

Pressão e temperatura de projeto

A pressão normal de operação do Sistema de Tocha é da ordem de 350 mbar, porém é adotado o valor de pressão de projeto de 4 bar, como recomendado pela norma API Std 521, que é preventivo, pois leva em conta a possibilidade de explosões localizadas, devido a entrada de ar no sistema.

Para a temperatura de operação adotar no mínimo o valor de 250ºC, prevendo lavagem "steam out" com vapor de média pressão (10 a 12 kgf/cm²).

Tempos de acionamento

É o tempo total entre o início da abertura, para a inserção ou retirada do disco, mais o tempo de deslocamento do disco, mais o tempo de fechamento de válvulas: até 2 minutos para os obturadores até 24" e máximo de 5 minutos para os obturadores maiores.

Operação

Para restringir o vazamento e a exposição do pessoal envolvido, o uso normal do Obturador é em série com uma válvula de bloqueio, tipo gaveta, macho, esfera ou borboleta, pois, mesmo com risco de passagem pela válvula, evidentemente, a válvula fechada minimiza o vazamento para a atmosfera.

Assim, para a operação do Obturador, a válvula de bloqueio deve ser fechada, e o sistema despressurizado e drenado.

Para evitar-se o uso de válvula, quando a pressão de operação é da ordem de 300 a 500 mbar, que é o caso do coletor de Tocha, para a abertura e fechamento do Obturador, pode ser usado o recurso de injeção de vapor d´água ou Nitrogênio, antes e depois do Obturador, para prevenir a entrada de Oxigênio e risco de explosão, e de forma a dissipar e reduzir o vazamento de hidrocarbonetos..

Resumindo:

a- Em ramais das Unidades de processo: no limite de bateria, após o Vaso de "Blowdown", há uma válvula de bloqueio, que é seguida do Obturador;

b- Em coletor de Tocha: não havendo a válvula de bloqueio, usar o recurso da injeção de vapor d'água ou gás inerte (Nitrogênio), antes e depois do Obturador;

c- Usar Obturadores na versão de "hermético ou encapsulado", com um caixa para recolher o vazamento, durante a operação do Obturador, e descarte para local seguro.

Obturadores na versão de "hermético ou encapsulado"

Nessa versão, o Obturador é totalmente estanque e durante o acionamento, abertura ou fechamento, não há vazamento de gás, ficando o mesmo retido nas "capas laterais".

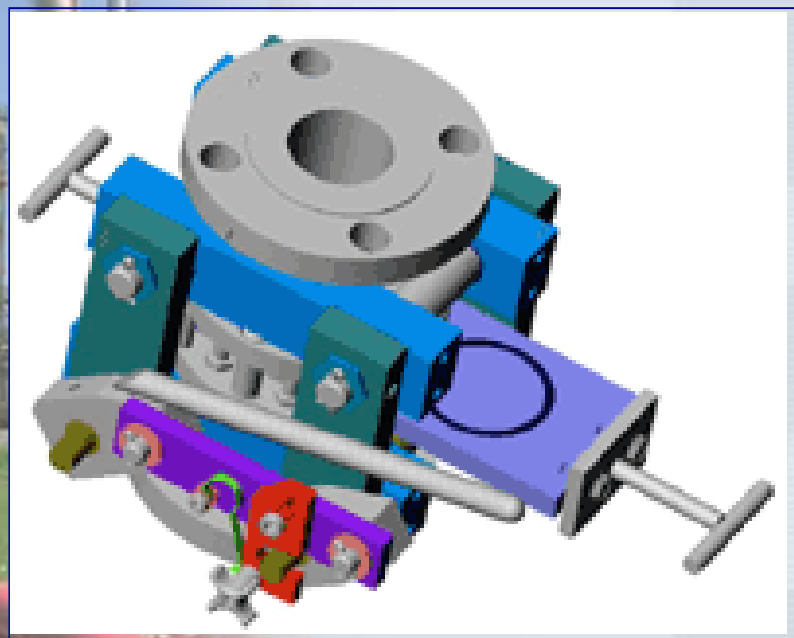
O Obturador é provido de conexões (instaladas nessas "capas“) que podem ser utilizadas para se conectar a uma tubulação de dreno.

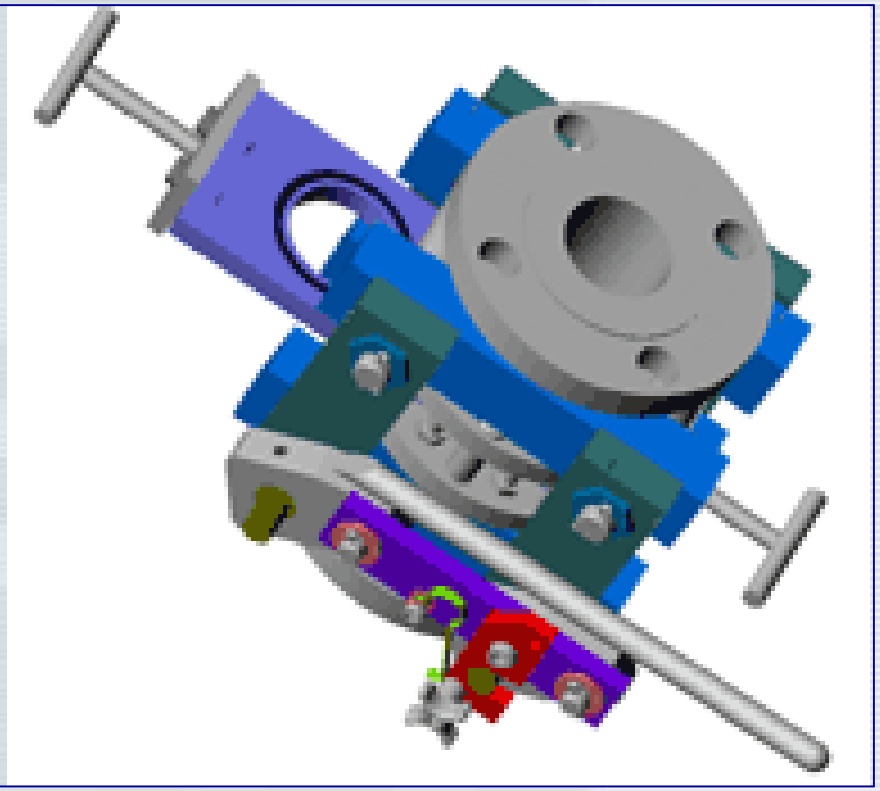
Assim, quando do acionamento da válvula, os gases são direcionados para local seguro, a critério do usuário, ou quando possível manutenção, quando as "capas laterais" serão desmontadas, procedendo-se antes a drenagem do gás acumulado, que é deslocado através de um gás inerte (Nitrogênio por exemplo).

Como essas válvulas ficam muito tempo sem serem operadas, é importante criar uma rotina de acionamento periódico, por exemplo a cada três (06) meses.

OBTURADOR DO FABRICANTE ONIS
DISCO - OBTURADOR “ONIS LINE BLIND”

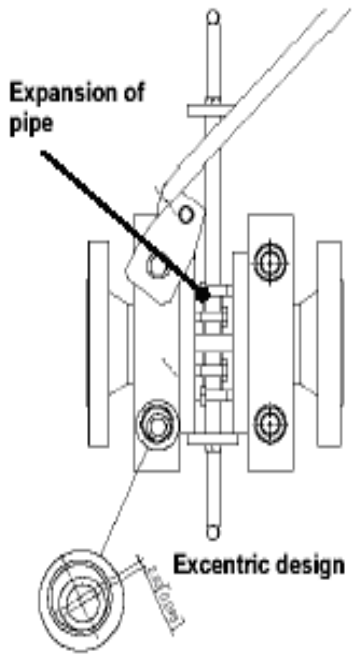
Faixa de diâmetros nominais fabricados: ½” até 60”

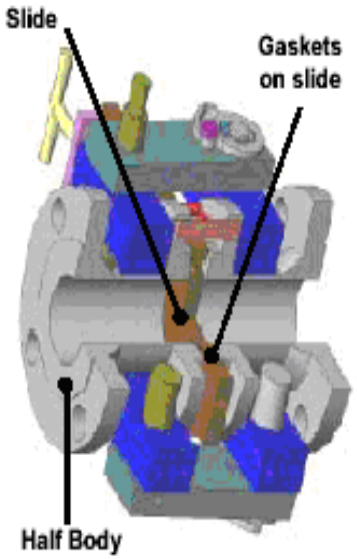


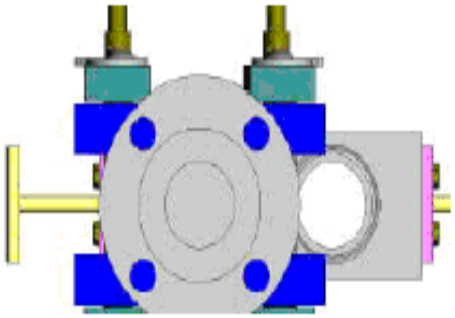


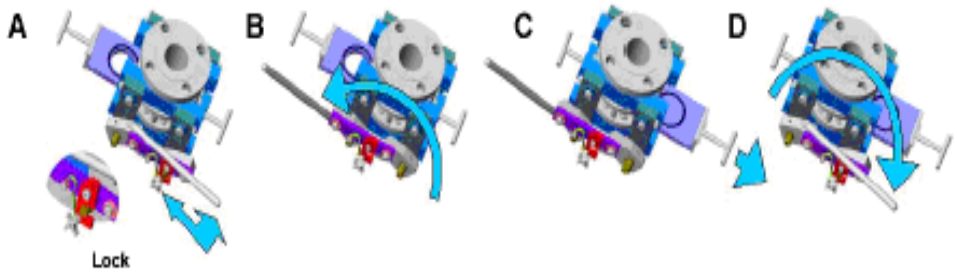
Obturador ONIS condição aberta

Vantagem: muita rapidez
Inconveniente: vazamento de produto para a atmosfera na operação do Obturador









Funcionamento

O mecanismo interno da válvula permite, simultaneamente, o afastamento das sedes e a movimentação da Figura 8.

Em Obturadores menores este acionamento é por alavanca e nos maiores por caixa de redução.

O inconveniente é que na operação da válvula há vazamento do produto para atmosfera.

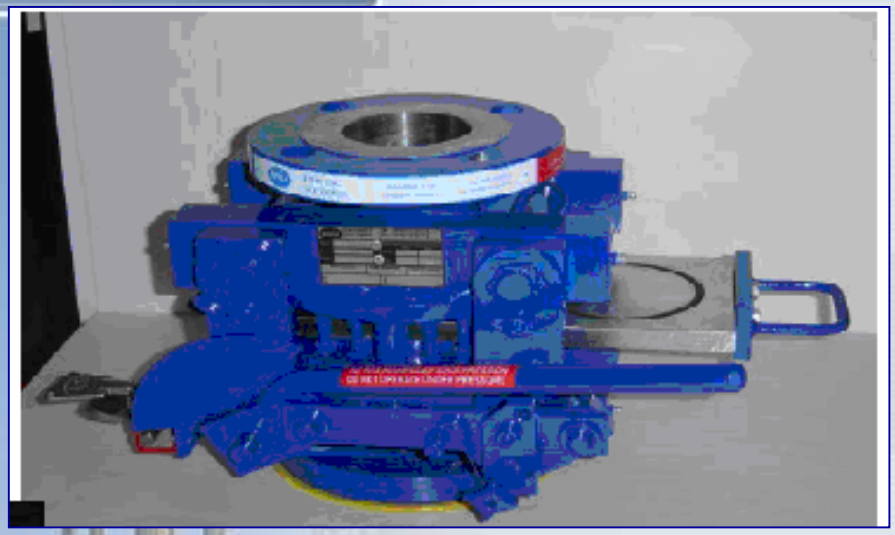
Desvantagem:

Deslocamento da tubulação, na abertura e no fechamento do Obturador, de cerca de 4 a 5 mm, através de um mecanismo, do próprio Obturador.

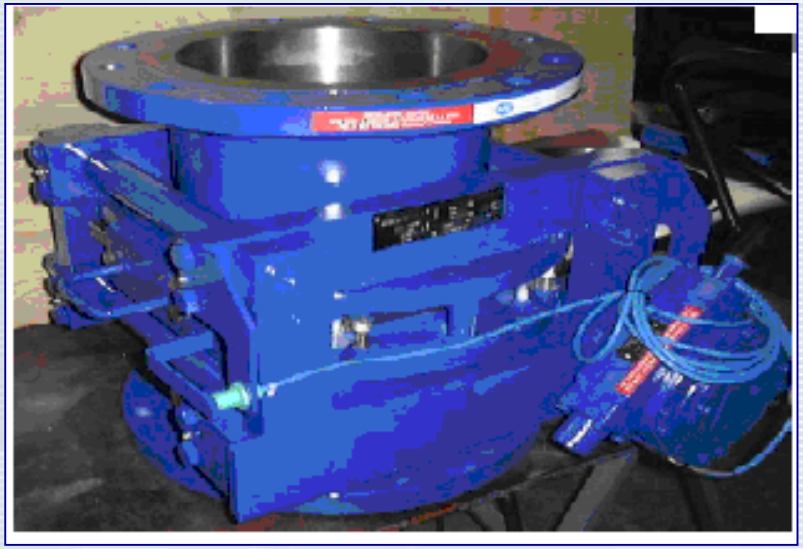
Diâmetro nominal	Acionamento para Classe de pressão 150
Até 12”	Atuador: acionamento manual por alavanca Placa deslizante (slide): acionamento manual
De 14” a 24”	Atuador: acionamento por redutor (hand well & gear box) Placa deslizante (slide): acionamento manual
DE 26” a 60”	Atuador: acionamento por redutor (hand well & gear box) Placa deslizante: acionamento por “hand well & gear box” (rack & pinion)

Operação, de abertura ou fechamento:

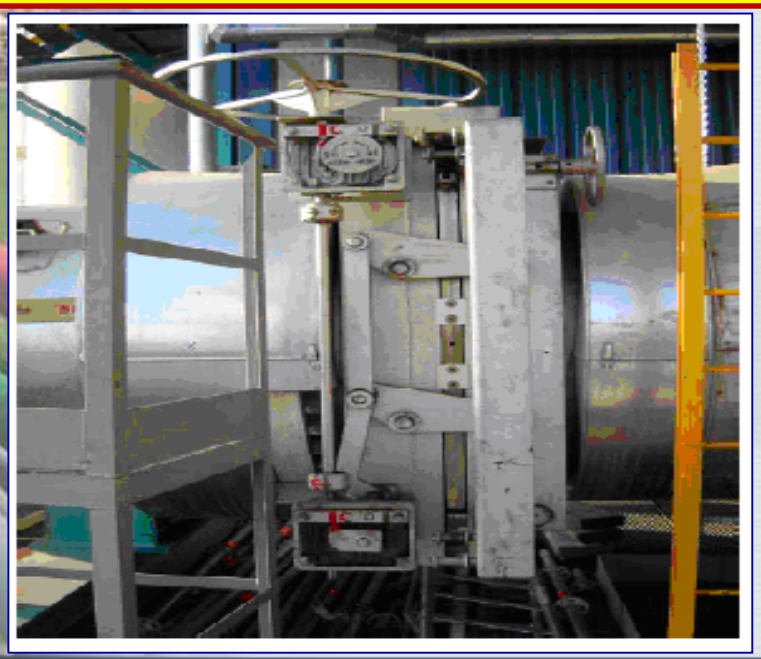
- **Para bitolas até 12", em até 30 segundos;**
- **Para bitolas de 14" a 60“ executada por um só homem em até 4 a 6 minutos;**
- **Operador e auxiliares equipados com roupas de segurança e máscara de ar mandado.**



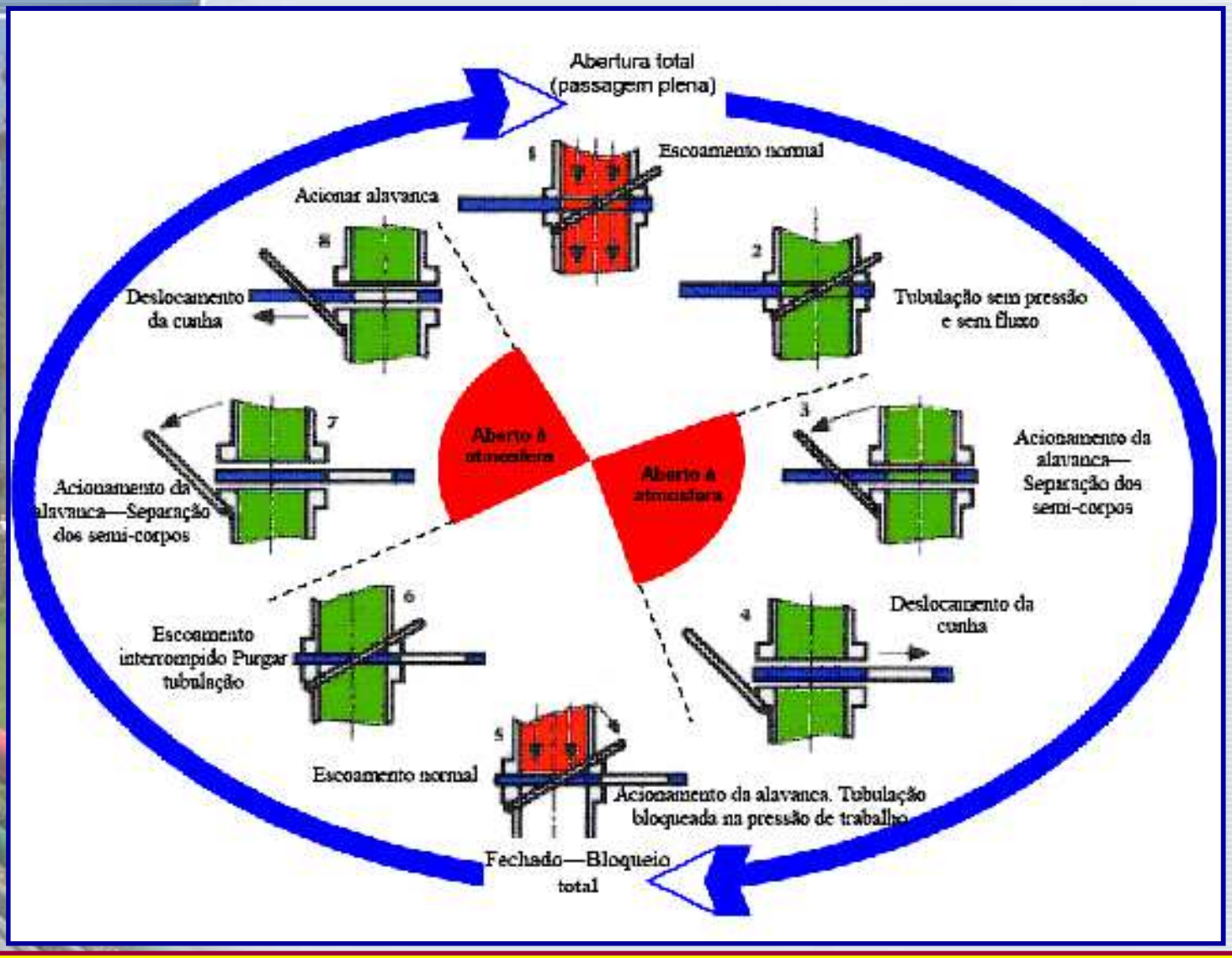
Até 12” acionamento por alavanca



Entre 14” e 24” acionamento por caixa de redução



De 26” a 48” acionamento por caixa de redução e volante



Ciclo de operação

Aberto, em operação, ou fechado, para manutenção do sistema, há tranca de segurança (“safety lock”), para impedir a atuação indevida.

Vedação da placa ONIS

O material da junta de vedação ("O ring").

Para serviços de linhas de tocha, até temperaturas de 250ºC o material resiliente FKM VT70HP é usado; para temperaturas acima de 250ºC o grafite flexível tipo ON 250, mesmo com vapor d'água.

Essas juntas são instaladas na chapa deslizante (obturador). Em operação normal, o lado cheio da placa fica do lado externo do tubo, e as juntas em cada lado da placa podem ser inspecionadas e trocadas facilmente.

Ao ser fechada a válvula, o lado vazado fica externamente e, antes de fechamento, trocar as juntas, de cada lado da placa.

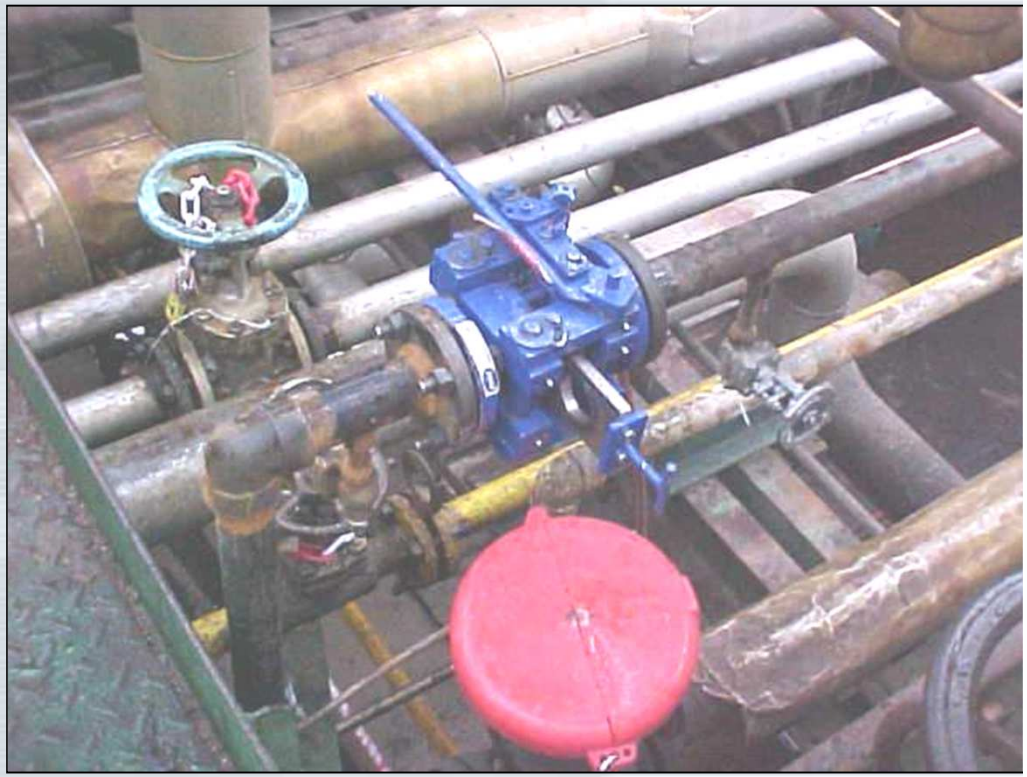
Uso de bloqueio adicional

O uso de válvula de bloqueio alinhada com a ONIS é decisão do usuário.
Uma alternativa, para não se usar o bloqueio adicional, é prever bocal de 2" para injeção de Nitrogênio ou vapor d'água, à montante e à jusante da ONIS, durante 4 a 6 minutos, que é o tempo médio de abrir ou fechar a ONIS, eliminando o vazamento do fluido perigoso para a atmosfera e impedindo a entrada de ar na linha de Tocha.

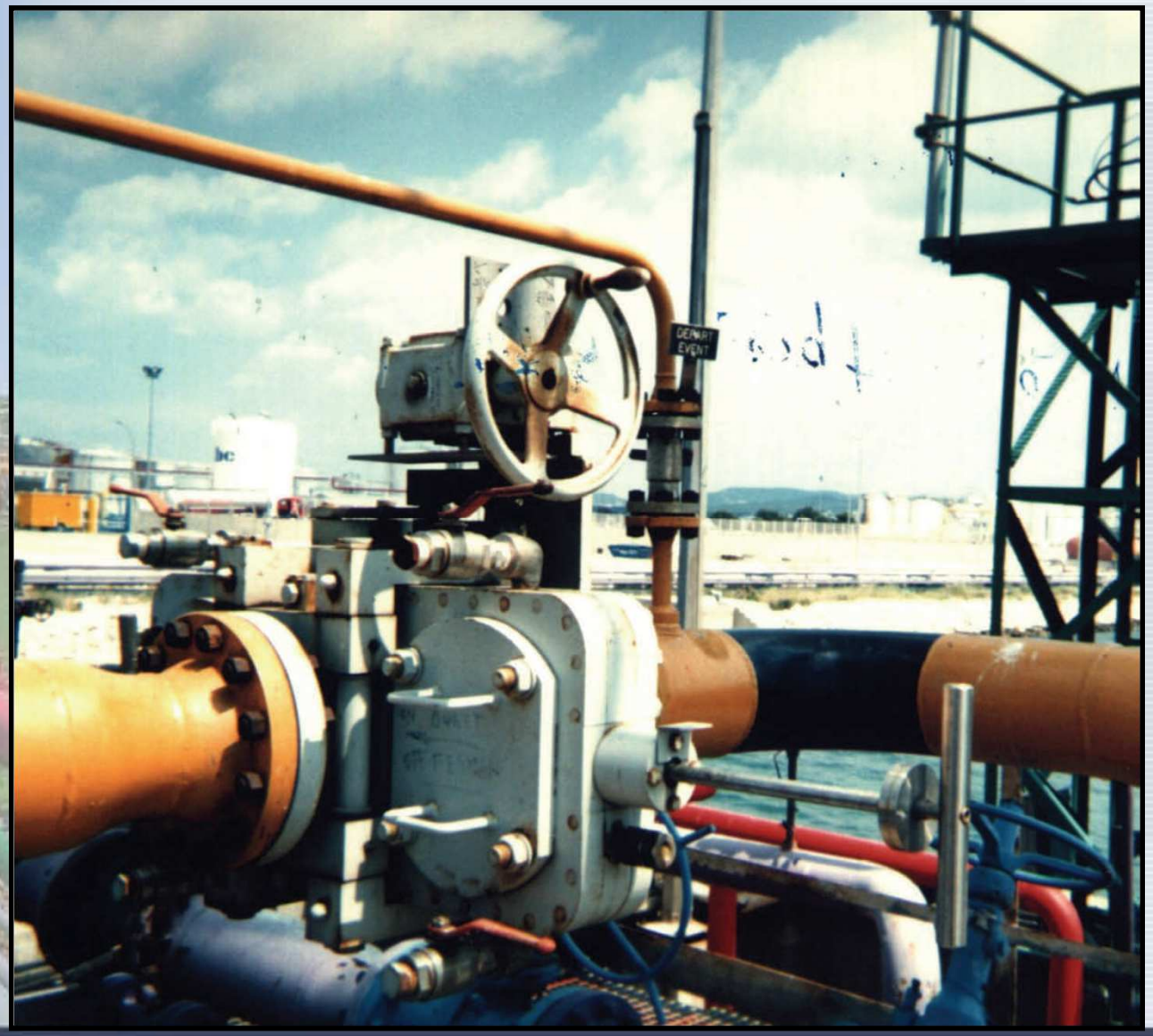
Obturador ONIS hermético

Para as situações em que não se queira nenhum vazamento para atmosfera, se deve utilizar o Obturador ONIS Obtuvanne.

Exemplos de utilização de válvulas ONIS, instalação vertical e horizontal



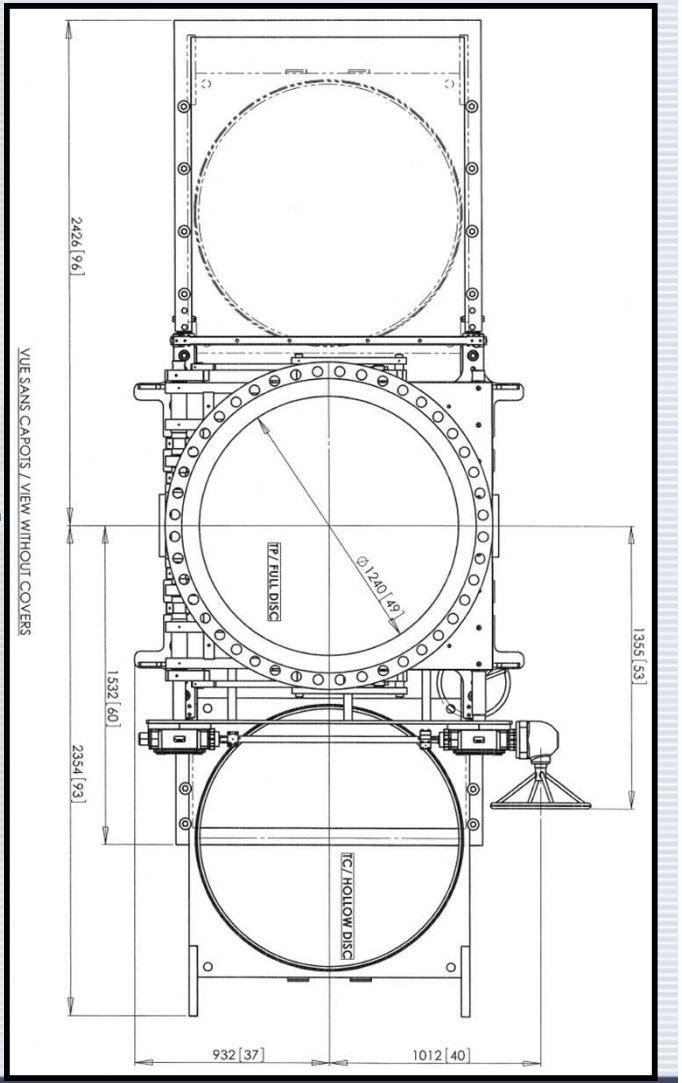
Exemplo de Obturador ONIS
Obtuvanne instalado



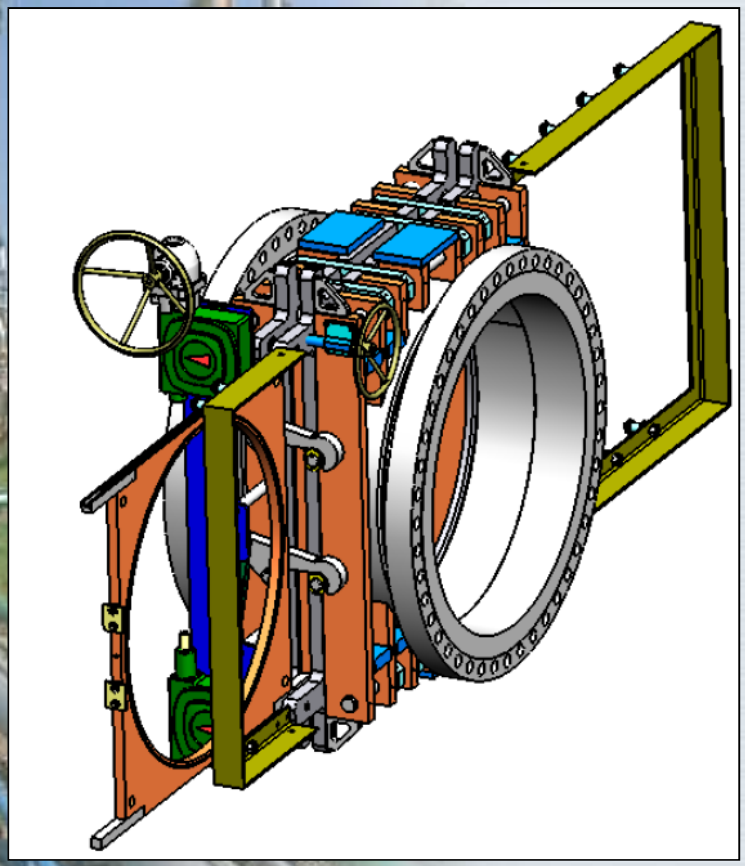
ONIS 50”- REPAR

Serviço: Coletor de Gases efluentes do processo de refino para Tocha.
Quantidade: 4 (quatro Obturadores)
Diâmetro de 50” Flange classe 150#
Pressão de projeto/operação: 3,1/1,3 kgf/cm2
Temperatura de projeto/operação: 200/250 °C
Material: Aço carbono
Acionamento manual com redutor
Montagem na horizontal

Para as quatro unidades o custo foi de USD 1.196.622,00.
Com o ex tarifário, por ser equipamento sem similar nacional, a redução nas taxas foi de USD 184.199,39.



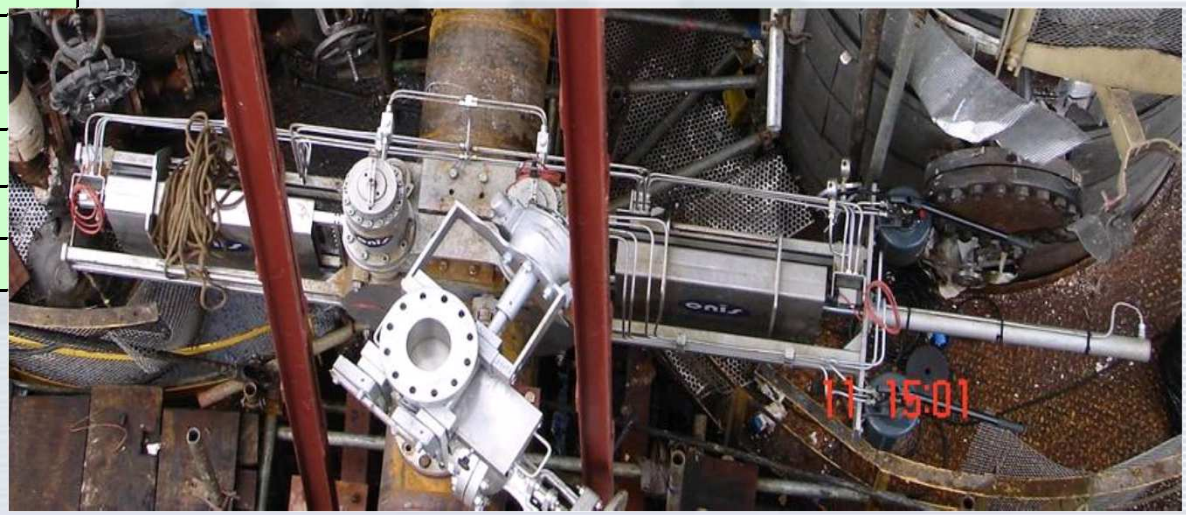
ONIS 50”- REPAR



Aplicações da ONIS na REMAN

Localização	Diâmetro	Produto
Blow Down	10”	Hidrocarbonetos Leves e Escuro
Sistema de Tocha	8”	Gás + Vapores Hidrocarbonetos
Sistema de Tocha	10”	Gás + Vapores Hidrocarbonetos
Sistema de Tocha	16”	Gás + Vapores Hidrocarbonetos
GLP para reprocessamento	2”	$C_3 + C_4$
GLP da U-2221 p/ armazenamento	3”	$C_3 + C_4$
Gás Combustível	2”	$C_1 + C_2$
Gás Combustível	2”	$C_1 + C_2$
Gás Ácido	2”	H_2S
NaftaDD	3”	$C_5 + C_{12}$
NaftaCC	3”	$C_5 + C_{12}$
QAV	2”	$C_{13} + C_{15}$
V-17	6”	Vapor D’água
F-205	18”	Vapores de Hidrocarbonetos

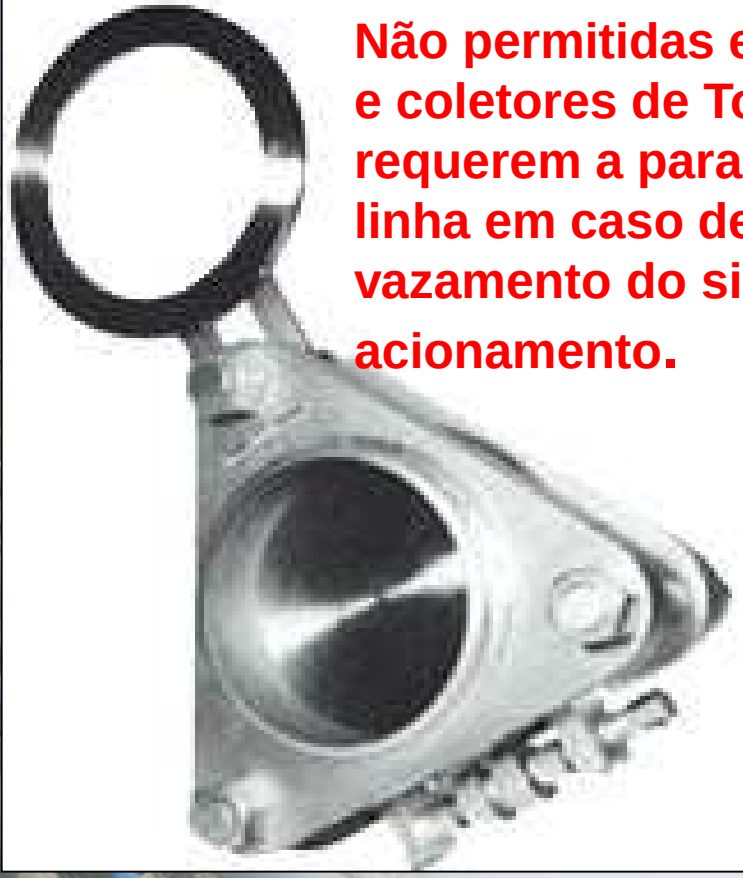
Substituindo o “flanjão”na Fracionadora de FCC



OBTURADOR DO FABRICANTE FETTEROF-SchuF

VÁLVULA OCULAR TIPO GIRATÓRIA

Tipo CAM-SET



Não permitidas em linhas e coletores de Tocha, por requerem a parada da linha em caso de vazamento do sistema de acionamento.

Tipo STACEY

Permitidas em linhas e coletores de Tocha.

Fabricante: FETTEROF-SchuF

Tipo STACEY

Os obturadores de linha "STACEY" asseguram fechamento positivo e hermético de líquidos e gases em diâmetros de tubulação até 48".

Necessita de afastamento do tubo e para abertura e fechamento há parafusos prisioneiros, de 3 a 9, dependendo do diâmetro da linha.

Para operar o obturador, o sistema deve ter uma válvula à montante, a ser fechada antes de girar a figura 8.

Inconvenientes:
Deslocamento da linha
Tempo maior para acionamento
Vazamento de produto

FETTEROF STACEY na REDUC

FETTEROLF tipo “CAM-SET”

Faixa de diâmetros nominais fabricados até 60”

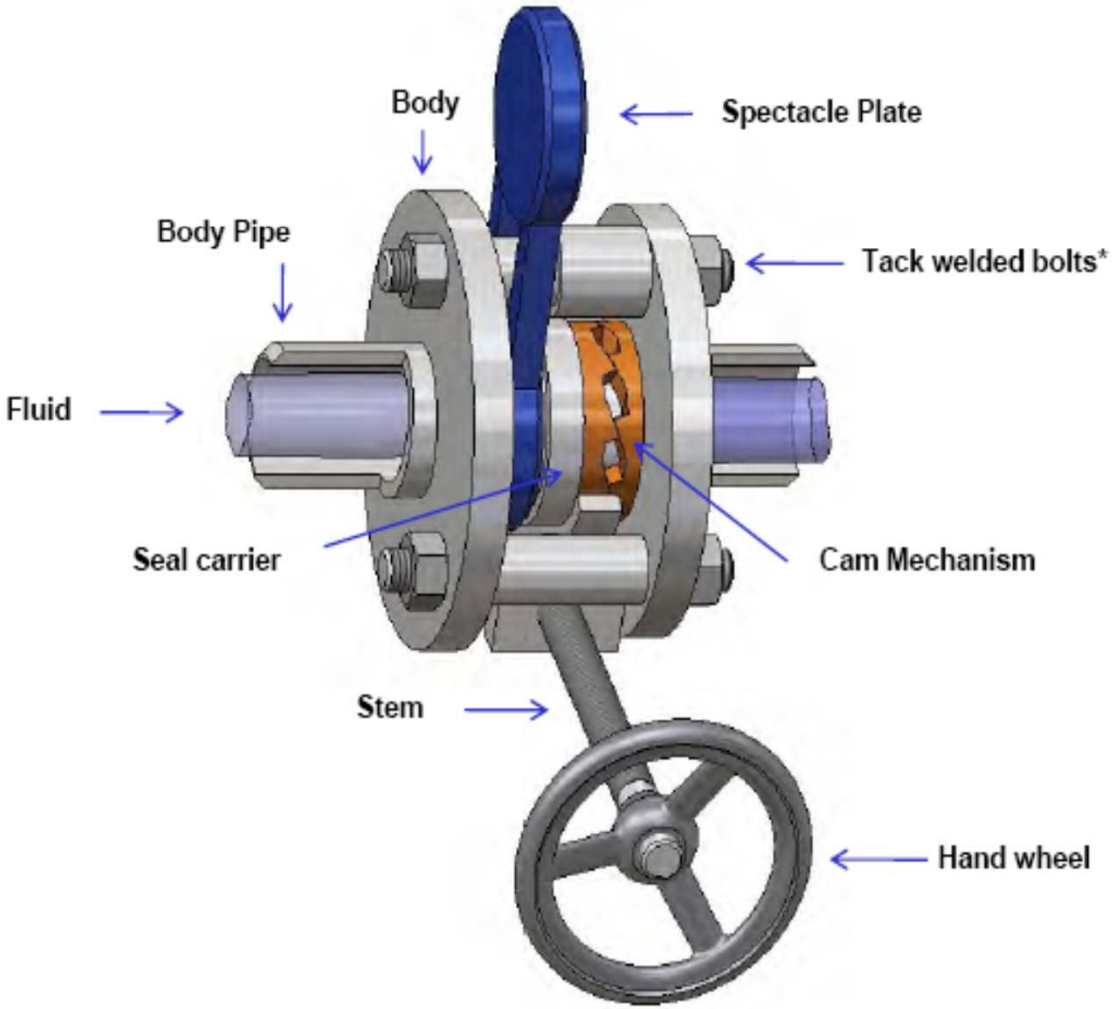
Tipo CAM-SET

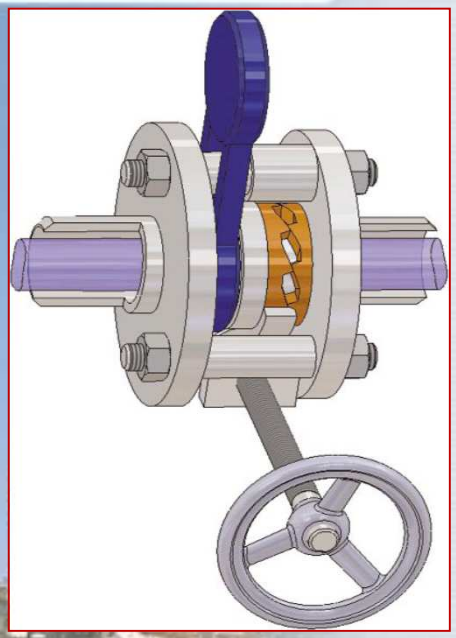
Para a operação não há necessidade de afastamento dos tubos para abertura, para a inserção da Figura 8, pois o movimento para abrir e fechar fica contido dentro do corpo da válvula.

O elemento chave, chamado CAME, promove este acionamento, é composto de uma engrenagem “sem fim”, com roscas inversas, que abre a válvula e permite o movimento giratório da placa de bloqueio, em forma de “Figura 8“.
Quando o “came” é acionado, após o giro da Figura 8, ele trava a placa de bloqueio.

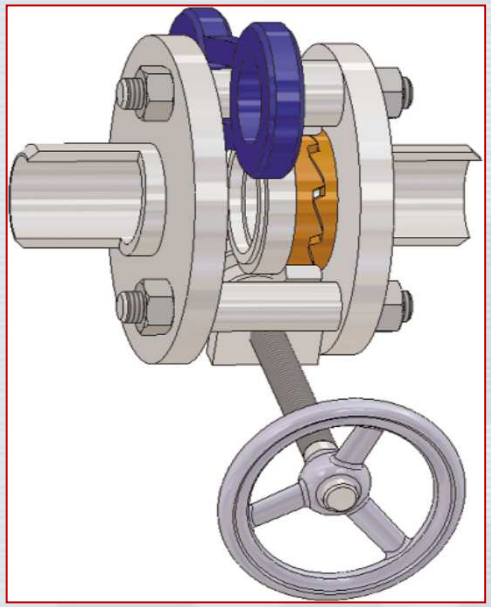
O inconveniente é que há 3 (três) “O rings” internos, no mecanismo do CamSet, que no caso de ocorrer vazamento, requerem a parada do sistema de tubulação, para a manutenção. Não aplicável a Sistemas de Tocha.

Componentes da Válvula Ocular CAM-SET

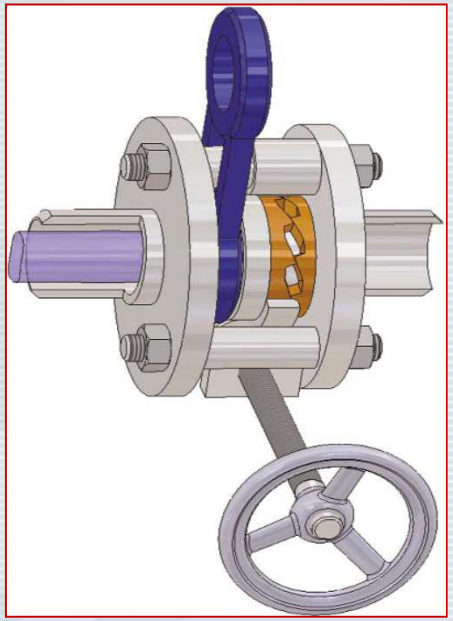




CAM-SET estendido, com a Válvula Ocular aberta.

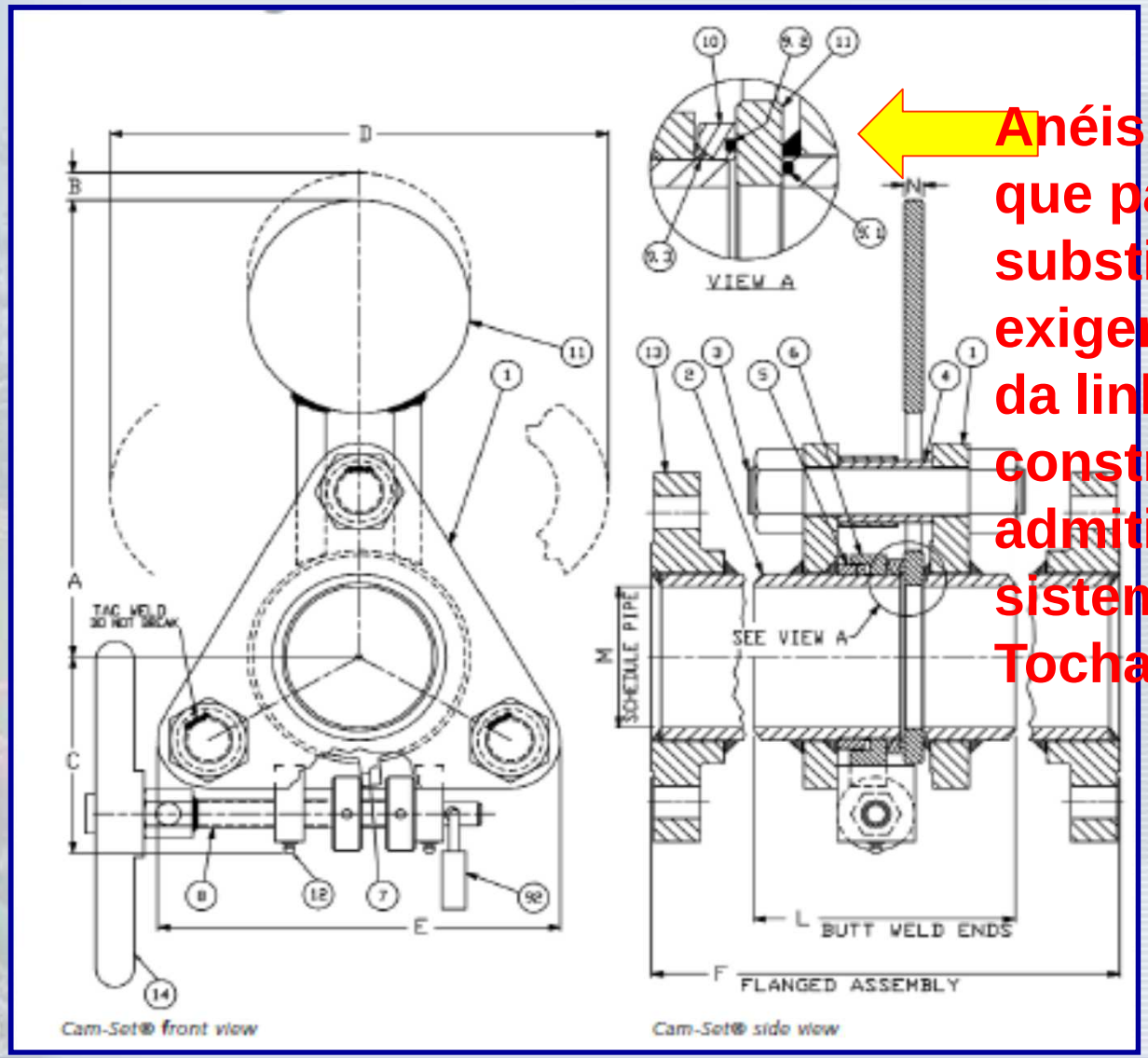


CAM-SET retraído, abrindo o espaço necessário para o giro da Figura 8.



CAM-SET estendido, fechando a Válvula Ocular.

Obturador – Válvula ocular giratória
Tipo CAMSET – Detalhes construtivos mostrando os anéis internos

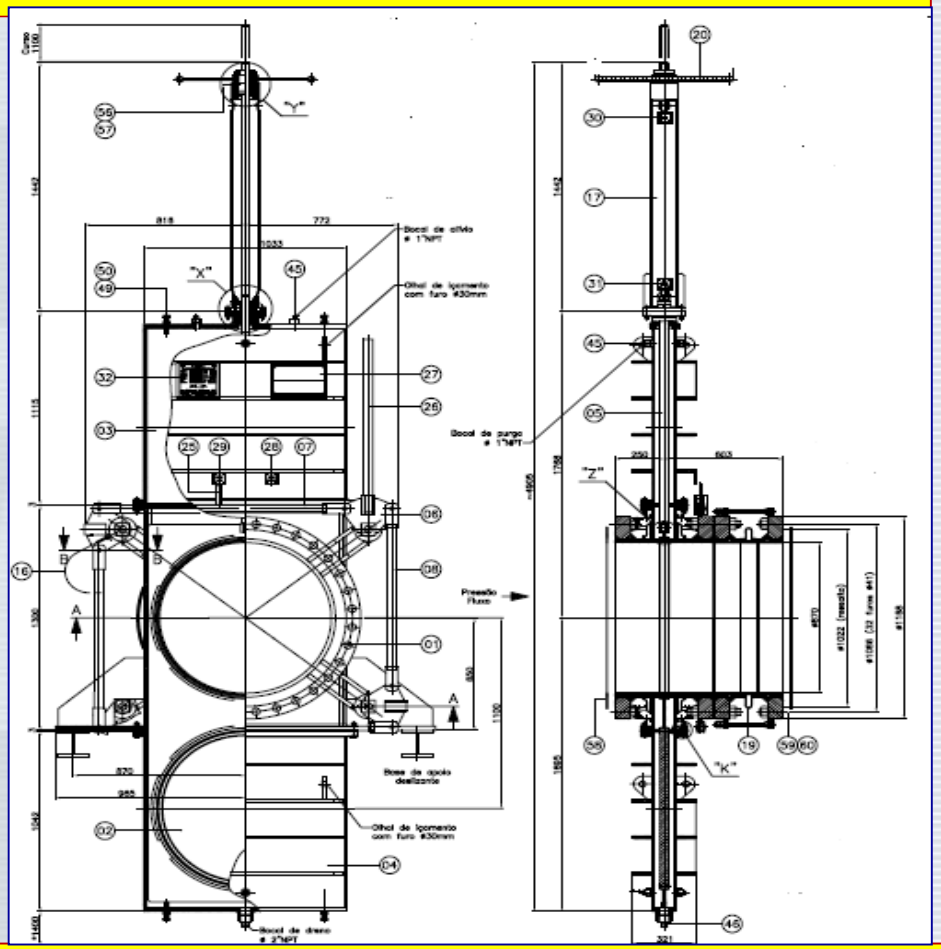


Anéis internos que para a substituição exigem a parada da linha. Essa construção não é admitida em sistemas de Tocha.

OBTURADOR DO FABRICANTE ASVOTEC

Válvula ocular giratória: até 24”

Válvula ocular deslizante: 26” a 60”



Em ambas versões há uma junta de expansão (fole metálico) incorporada, para permitir a separação das sedes e a abertura e fechamento da válvula, sem necessidade de deslocamento da tubulação.

ASVOTEC - Funcionamento

O acionamento, para abertura ou fechamento, pode ser manual com alavanca ou automático com atuador elétrico ou hidráulico.

MANUAL

Nas válvulas de acionamento manual, a operação de abrir ou fechar é feita com alavanca e a Figura 8 é acionada, para bloquear ou desbloquear a linha por meio de volante

AUTOMÁTICO

Nas válvulas de acionamento automático, a abertura é conseguida com cilindros hidráulicos, montados nas sedes, que são energizados, desencostando as vedações das sedes fixas do corpo, pressionando-as contra o fole metálico interno.

Com a válvula aberta, a Figura 8 é então acionada, para bloquear ou desbloquear a linha, por intermédio de motor elétrico.

Para o fechamento da válvula, os cilindros são despressurizados e as molas, montadas nos pinos de cada cilindro, pressionam a vedação contra a sede fixa, não havendo mais a atuação hidráulica.

ASVOTEC - Tempos de acionamento

Para Válvulas Ocular Giratória:

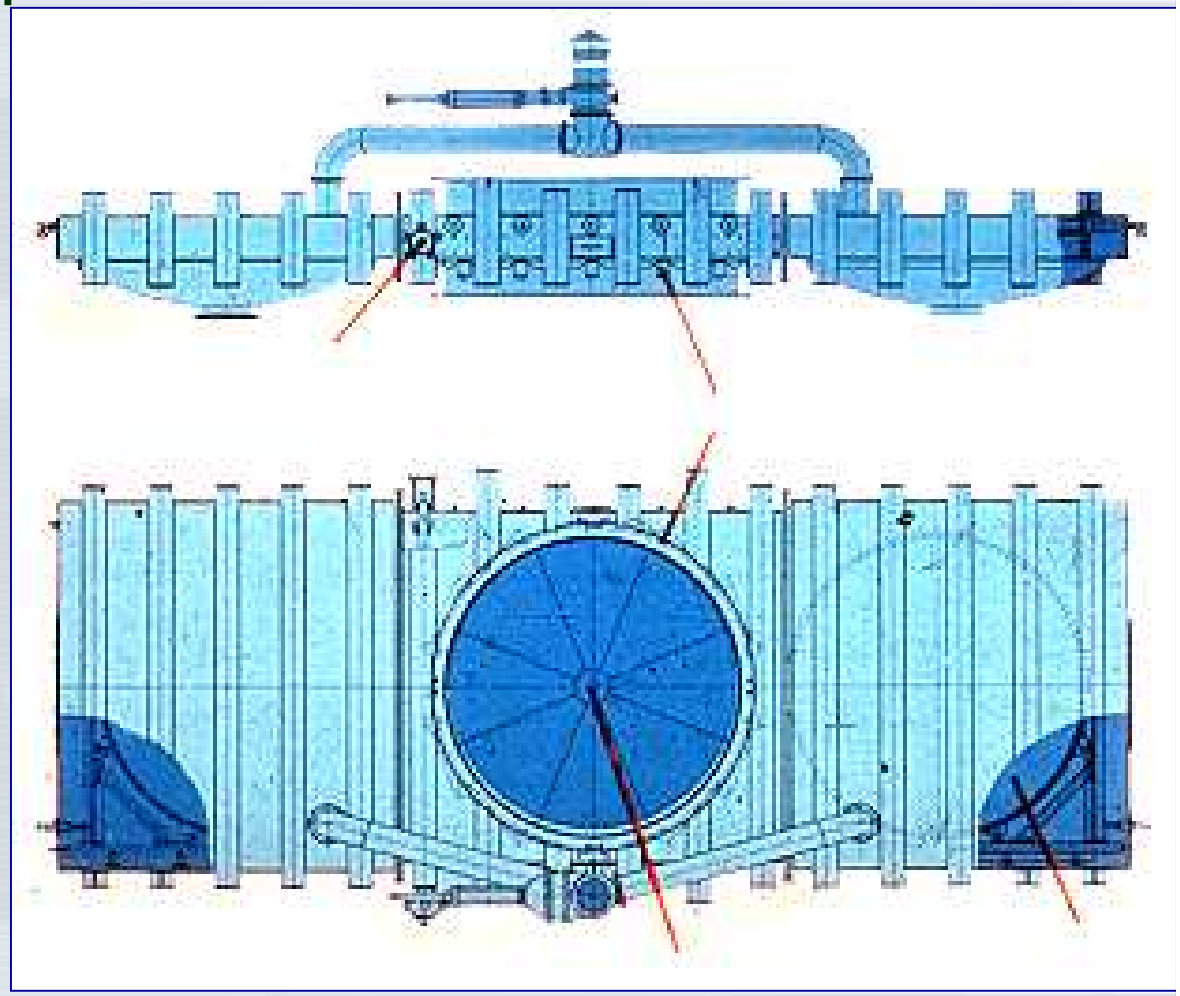
- acionamento manual com alavanca: até 2 minutos;

Para Válvulas Ocular Deslizante:

- 24", 30" e 36", acionamento manual através de volante: de 4 a 5 minutos.
- 24", 30" e 36", acionamento automático através de atuador elétrico ou hidráulico: 1,5 minutos.
- 48” e 60", acionamento manual através de volante ou corrente: 8 a 9 minutos.
- 48" e 60", acionamento automático através de atuador elétrico ou hidráulico: 2 minutos.

ASVOTEC - VÁLVULA OCULAR DESLIZANTE

Tipo Hermético



ASVOTEC na REFAP

Asvotec Termoindustrial Ltda.

Sempre Tecnologia de Ponta

Registro de Fornecimento

Cliente Final/Local:
PETROBRAS/REFAP/Canoas/RS

Cliente Contratual:
Bechtel do Brasil Construções Ltda./SP

Equipamento:
Válvula Ocular
- Tipo " Figura 8 "
- Quantidade: 32 Válvulas

Projeto/Construção:
- ASME Sec. VIII-DIV. 2 Ed. 2001 Ad. 2003

Características Técnicas:
- Pressão de Projeto: de 2,4 a 20,4 kgf/cm² (G)
- Temperatura de Projeto: de 60 a 650 °C
- Extremidades Biseladas: Norma ANSI B16.25
- Diâmetros: DN. 14", 16", 18", 20", 24", 26" e 28"
- Peso: 600 a 1.425 kgf.
- Material: Corpo (SA-105/API 5L Gr. B)
  Figura 8 (SA-516-70)
- Posição de Trabalho: Vertical/Horizontal

Ordem de Serviço: O.S-22.590 a 22.602
Início do Projeto/Fabricação: Maio/2.004

Ano de Fornecimento: 2.004

Asvotec: Foto Válvula Conjunto nº 001C

ASVOTEC na REDUC

Asvotec Termoindustrial Ltda.

Sempre Tecnologia de Ponta

Registro de Fornecimento

Cliente Final/Local:
PETROBRAS/REDUC/RJ

Cliente Contratual/Local:
PROMON Engenharia Ltda/RJ

Equipamento:
Válvula Ocular de Bloqueio
- Quantidade: 13

Projeto/Construção:
- ASME Sec. VIII-DIV. 2 Ed. 2001 Ad. 2003

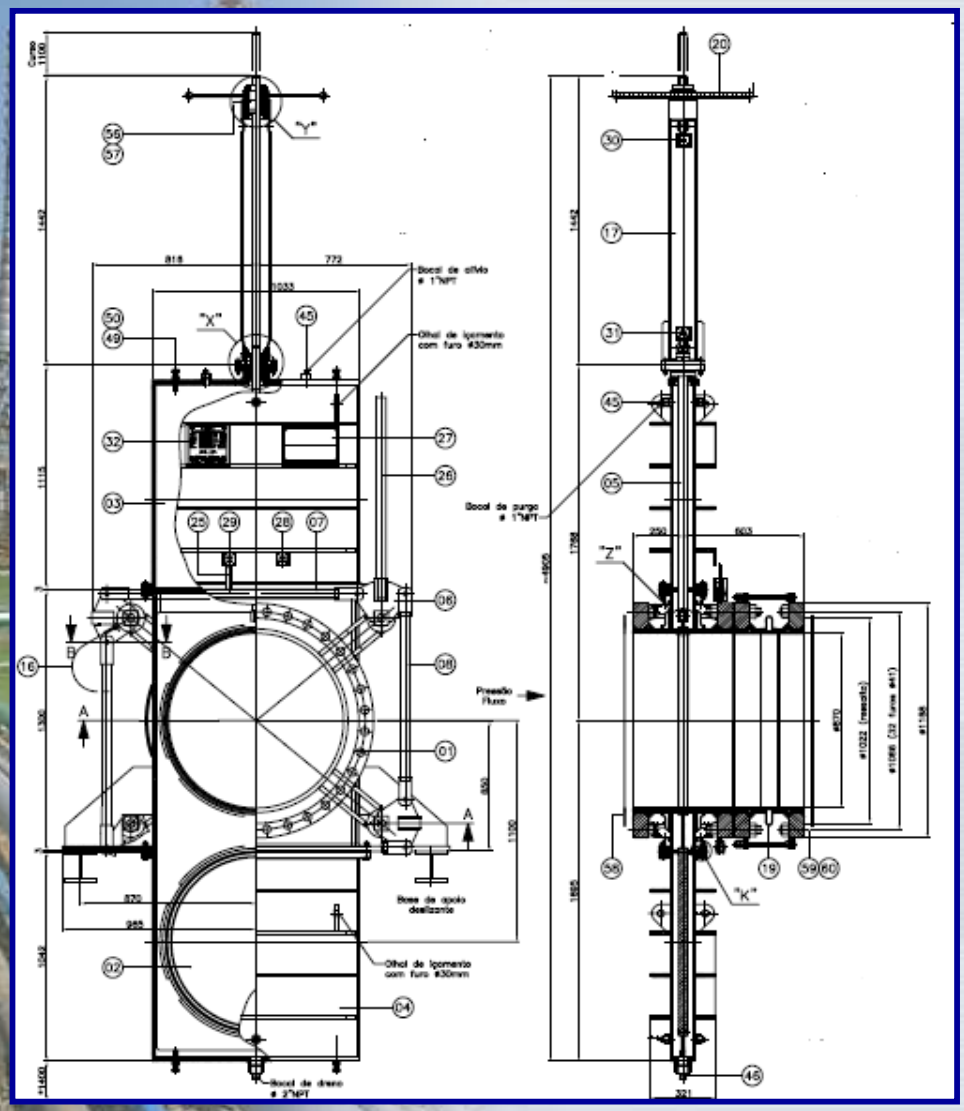
Características Técnicas:
- Pressão de Projeto: 1,1kgf/cm² (G)
- Temperatura de Projeto: 35 ºC
- Diâmetro: DN-36"
- Peso: 1.350 kgf.
- Material:
  - Corpo (SA-516-60/SA-240-304)
  - Óculos (SA-240-304)
- Posição de Trabalho: Horizontal

Ordem de Serviço: O.S-20.819 e 20.920
Início do Projeto/Fabricação: Agosto/2.001

Ano de Fornecimento: 2.002

Asvotec: Foto Válvula Conjunto nr.º 004A

ASVOTEC na RECAP



Características Técnicas

Diâmetro nominal 36”
Flange a flange: 650 mm
Junta expansão acoplada
Montagem horizontal e tubulação vertical
Tipo de fluido gases oriundos da unidade de processo
Temperatura 120°C
Pressão 3,5 kgf /cm2
Estanqueidade:100%
Acionamento manual (alavanca nas sedes e translação da Figura 8 por volante)
Peso estimado: 1 350 kg.
Preço FOB: R$ 175.000,00