

Especificação técnica de válvula de bloqueio e controle para serviço em sistema de coleta de catalisador de ciclones de 3º e 4º estágios de UFCCs

1. Objetivo

Seleção e especificação de válvulas de bloqueio e de controle de Sistemas de Recuperação de Catalisador em Ciclones de Terceiro e Quarto Estágios de UFCCs- Unidades de Craqueamento Catalítico Fluido.

No processo de craqueamento catalítico de conversão das frações de hidrocarbonetos “de fundo de barril” em produtos de alto valor agregado, os catalisadores utilizados são recuperados para reuso ou descarte.

Nota:

Os processos de conversão são de elevada rentabilidade, pois transformam frações do petróleo de baixo valor comercial (gasóleos de vácuo e resíduos), em outras de maior valor (GLP, naftas, querosene, óleo diesel, lubrificantes ou petroquímicos básicos). São classificados como “processos de fundo de barril”, porque permitem maior aproveitamento do petróleo, com mínima produção de óleo combustível e asfalto.

Estes catalisadores são muito abrasivos e podem causar desgaste por erosão nas tubulações e válvulas do sistema.

O mercado internacional oferece uma linha de válvulas especialmente projetadas para lidar com catalisadores em pó abrasivo e em temperaturas elevadas.

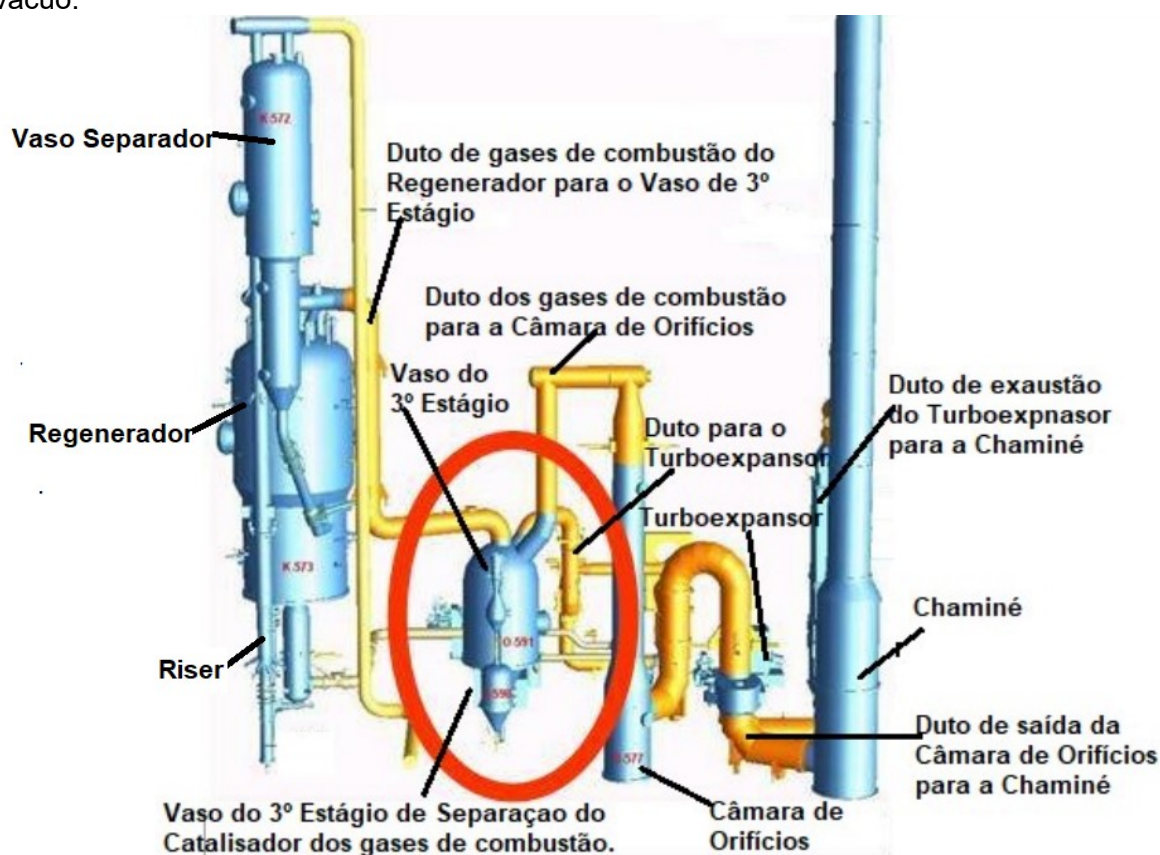
2. Introdução

Dentre os principais processos de conversão química, um dos mais empregados é o craqueamento, que pode ser térmico, como nas Unidades de Craqueamento Retardado, ou catalítico, como nas Unidades de Craqueamento Fluidizado.

A Unidade de Craqueamento Catalítico Fluido-UFCC é um ativo fundamental nas refinarias de petróleo, pois, após a destilação do petróleo em seus derivados, nas Torres de Destilação Atmosférica e a Vácuo, produz uma quantidade adicional expressiva de combustíveis, com a conversão dos resíduos de fundo das Torres de Destilação.

O craqueamento catalítico fluido visa, principalmente, aumentar a produção de gasolina, óleo diesel e gás GLP, butano e propano, convertendo uma carga de gasóleos e resíduos em frações mais leves de alto valor comercial.

As UFCCs- Unidades de Craqueamento Catalítico Fluido, de refinarias de petróleo, empregam o processo de conversão catalítica, para a produção de combustíveis a partir de produtos de fundo, hidrocarbonetos de cadeia longa e mais pesados, das unidades de destilação atmosférica e a vácuo.



Na UFCC a carga (gasóleos e resíduos) é pré-aquecida em um forno e segue para o Riser, onde acontece o craqueamento (conversão dos hidrocarbonetos de frações pesadas em frações leves) em presença de catalisador.

Após as reações químicas do craqueamento, o catalisador fica impregnado com coque.

Primeiramente, o catalisador com coque é separado dos gases craqueados, no sistema de ciclones do Vaso Separador.

Os gases craqueados livres do catalisador vão para o processamento na Torre Fracionadora, enquanto o catalisador recuperado segue para o Regenerador, onde o coque é queimado com ar aquecido, para a purificação e reativação do catalisador.

Este catalisador isento do coque é recuperado em outro sistema de ciclones, ainda no Regenerador, que promovem a separação entre os gases, resultantes da combustão do coque, e o catalisador limpo, que retorna ao Riser para novo ciclo de conversão.

O catalisador que promove as reações de conversão é um pó de Alumina, muito fino e abrasivo, deve ser retirado dos produtos produzidos e dos gases de combustão, efluentes dos equipamentos da UFCC, recuperado e convenientemente descartado, para se evitar a contaminação do meio ambiente, minimizando a emissão de particulados para a atmosfera.

Para remover o catalisador já usado e desativado, ainda presente nos gases de combustão que saem do Regenerador, diversos equipamentos podem ser inseridos no processo, como por exemplo: conjuntos de ciclones de separação de sólidos; precipitadores eletrostáticos, filtros de manga e sistemas lavadores de gases.

Uma dessas soluções, comumente utilizadas, são os Vasos de 3º e 4º Estágios de Ciclones, acoplados a um Sistema de Recuperação da Energia ainda contida nos gases de combustão, do tipo Turboexpansor, que é uma turbina a gás e gera energia elétrica para a própria unidade UFCC.

O Vaso de 3º e 4º estágios de recuperação de catalisador é composto por um conjunto de ciclones internos. Os fluxos de gases de combustão após passarem por estes ciclones fluem, pelo topo do Vaso, para o sistema do Turboexpansor.

Os finos do pó de catalisador recuperados se acumulam no fundo do Vaso, em um container *hopper*, e são removidos através das tubulações e válvulas de descarte e transportados por caminhões, para destinação final, comumente, em fábricas de cimento.

Estas válvulas, tanto as de bloqueio como as de controle de fluxo, têm um serviço muito severo, devido à alta temperatura de operação, acima de 700°C, às características de abrasão do catalisador e à necessidade de vedação estanque metal x metal, entre a sede e o obturador. Para evitar o acúmulo do pó nos internos e os entupimentos nas tomadas e conexões de instrumentação, há vários pontos de injeção de ar de purga e de limpeza interna, para isso, as válvulas são fornecidas com conexões auxiliares de purga, em geral, de 3/4" para válvulas até NPS 8 e de 1" para válvulas de NPS 10 e maiores, nas posições definidas de acordo com as normas ASME B16.34 ou MSS-SP-45.

Os tipos de válvulas mais utilizados para este serviço são as de esfera *ball valve* e as de obturador de placa corrediça *slide withdrawal flangeless valve*.

Nota:

Válvula sem flanges *flangeless* são instaladas aparafusadas entre dois flanges de equipamento ou tubulação.

Válvulas apenas de bloqueio não devem ser usadas para controle de vazão de fluxo.

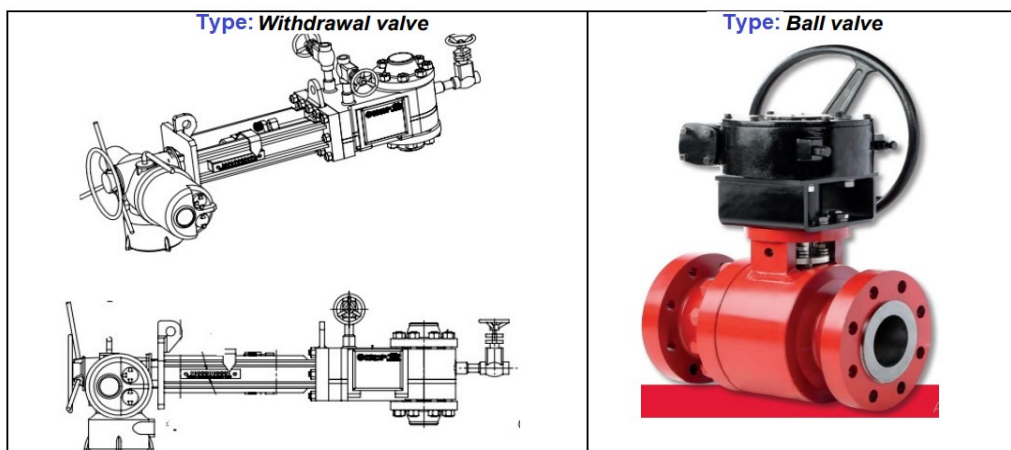


Ilustração dos tipos de válvulas empregadas em Vaso de 3º Estágio de Recuperação de catalisador
3. Normas de referência

As seguintes Normas devem ser aplicadas na última edição.

API Spec 6D - Specification for pipeline and piping valves

ASME B16.34 - Valves - Flanged, Threaded, and Welding End

API Std 608 - Metal Ball Valves – Flanged, Threaded and Welding Ends

MSS SP 45 - Drain and Bypass Connections

API Std 607 - Fire Test for Quarter-turn Valves and Valves Equipped with Nonmetallic Seats;

ISO 10497 - Testing of valves - Fire type-testing Requirements

ISO 15848 - Industrial valves - Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions

ISO 15848-1 - Industrial valves - Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions - Part 1: Classification system and qualification procedures for type testing of valves

API Std 598 - Valve Inspection and Testing

FCI 70-2 - Control Valve Seat Leakage

4. Válvulas tipo esfera *ball valves*

São válvulas com funções de bloqueio e de controle em que o obturador interno é uma esfera, que se apóia em anéis internos de vedação ou retentores de material resiliente (não metálico, como Teflon, Grafite), tornando a vedação estanque.

As válvulas esfera à prova de fogo *fire safe tested* são de sede dupla: metal x metal e resiliente.

São válvulas com funções de bloqueio e de controle operadas com atuador elétrico ou pneumático.

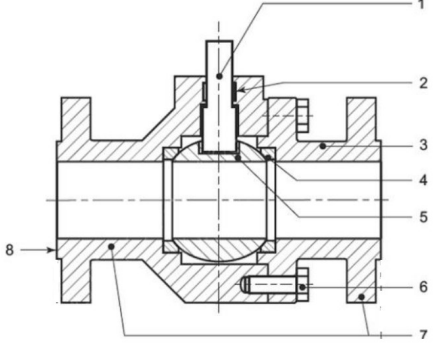
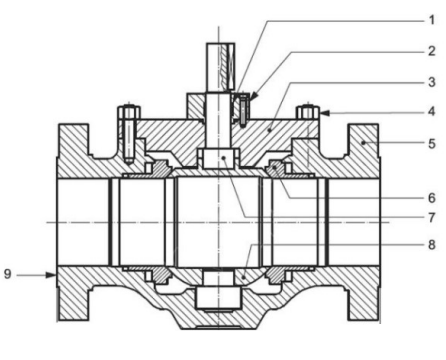
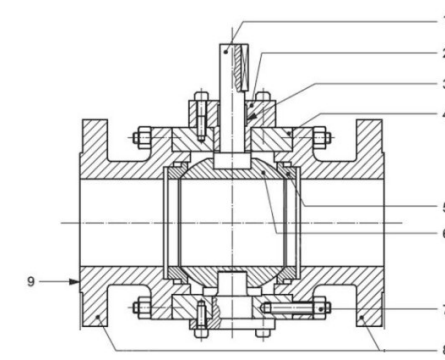
As principais normas que padronizam as válvulas esfera metálicas, adequadas para aplicações petrolíferas, petroquímicas e industriais, são ASME B16.34, API Spec 6D e o API Std 608, que se complementam entre si, abordando os tipos construtivos, materiais de construção, requisitos de inspeção e de testes de fabricação.

Elas abrangem válvulas de extremidades flangeadas e soldadas de topo, nas classes 150, 300 e 600, e válvulas de extremidades para solda de encaixe e roscadas, nas classes 150, 300, 600 e 800.

Estas normas se aplicam a projetos de válvula de esfera flutuante *floating ball* e válvula de esfera tipo *trunnion mounted*. A seleção é de acordo com o diâmetro nominal, normalmente, até NPS 6" a escolha é pela válvula de esfera flutuante *floating ball* e acima é de esfera suportada tipo *trunnion mounted ball*.

Deve haver, no mínimo, 3 (três) pontos de injeção de vapor de purga.

Tipos de construção de Válvulas tipo Esfera *Ball Valves*

-Floating Ball Valve	Top-entry Trunnion Mounted Ball Valve	Three-piece Trunnion Mounted Ball Valve
		
1 stem 2 stem seal 3 body 4 seat ring 5 ball 6 body bolting 7 end connector 8 raised face	1 stem seal 2 bonnet cover 3 bonnet 4 body bolting 5 body 6 seat ring 7 stem 8 ball 9 raised face	1 stem 2 body cover 3 stem seal 4 body 5 seat ring 6 ball 7 body bolting 8 end connector 9 raised face

Conforme API Spec 6D - Specification for pipeline and piping valves

4.1. Requisitos particulares

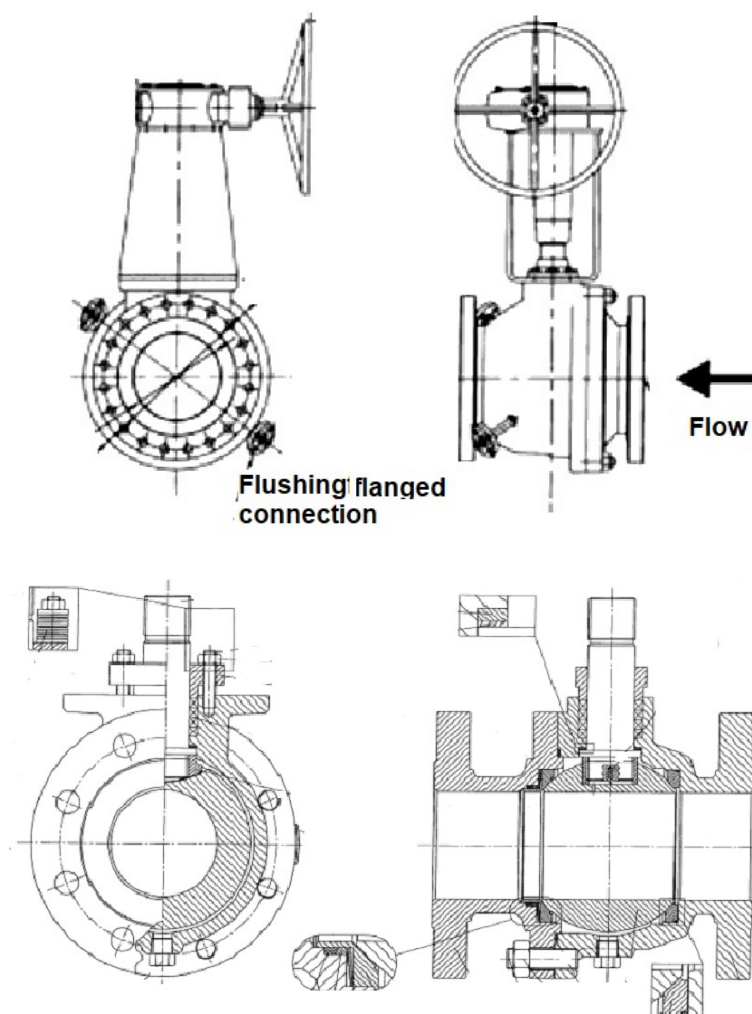
Os requisitos particulares de válvula de esfera para o serviço com catalisador fluidizado são:

- Corpo, obturador-esfera, haste e sede fabricados de aço inoxidável austenítico tipo Tp 316H .SS
- Revestimento duro com Stellite #1 na superfície interna do corpo e na sede.
- Revestimento duro de NiBoride nas superfícies da esfera e da haste.
- Todos os componentes com revestimento duro devem ser pós-tratados termicamente para garantir a geometria final e as tolerâncias internas, evitando distorções durante a operação.
- A classe de pressão-temperatura da válvula deve ser o menor valor entre a classe do corpo e a da sede.
- As válvulas de esfera devem ser de passagem plena.
- A haste deve ser eletricamente “aterrada” ao corpo (dispositivo antiestático).

Nota:

- As válvulas devem incorporar um recurso antiestático que garanta a continuidade elétrica entre a haste e o corpo, ou haste, corpo e esfera, proporcionando um caminho de descarga com resistência inferior a 10 ohms.
- A resistência à torção da haste deve ser pelo menos duas vezes o torque operacional máximo (fator de segurança = 2).
- Em caso de falha por torção da haste ela deve ser externa ao corpo e à região de engastamento da haste.
- O material do corpo e o material dos parafusos, porcas, arruelas e flanges adjacentes devem ter o mesmo coeficiente de expansão térmica.
- O atuador deve ter suportação independente da válvula.
- As válvulas esfera devem ser resistentes a fogo e ter certificação de teste a fogo (“fire safe tested type”), segundo as normas ISO 10497 ou API Std 607.
- Também devem ser do tipo baixa emissão *low emission* testada e certificada conforme norma ISO 15848-1.

4.2. Desenho t pico de válvula esfera *Ball valve type typical assembly drawing*



5. Válvulas tipo corrediça *Slide withdrawal valve type*

São válvulas corrediças *slide*, com funções de bloqueio e de controle, em que o disco/obturador de placa “slide” tem a face de selagem inclinada, tipo cunha, para prover uma força de assentamento entre o disco-placa e a sede, garantindo a vedação e a estanqueidade.

As normas ASME B16.34 e API Spec 6D apresentam os principais requisitos de padronização de válvula tipo corrediça *slide valves* metálicas, adequadas para aplicações petrolíferas, petroquímicas e industriais, abordando materiais de construção, requisitos de inspeção e de testes de fabricação.

São válvulas de bloqueio *on-off* e de controle, operadas com atuador elétrico ou pneumático.

A versão de controle possui a placa *slide* e as guias substituíveis.

Deve haver, no mínimo, 3 (três) pontos de injeção de vapor de purga.

5.1. Requisitos particulares

Os requisitos particulares de válvula *slide* para o serviço com catalisador fluidizado são:

- Corpo, obturador tipo chapa corrediça e guias fabricadas de aço inoxidável austenítico Tp 316H SS.
- A superfície interna do corpo, sede, as superfícies deslizantes do disco-placa e das guias e as superfícies voltadas para o fluxo devem ser revestidas com metal duro Stellite #1 em todo o seu comprimento.
- A haste deve ser revestida em toda a sua porção cilíndrica com um revestimento metálico duro, UCAR-LC 1C-Carbeto de Cromo-Níquel, ou WALLEX 50-Cobalto-Níquel.
- Todos os componentes com revestimento duro devem ser pós-tratados termicamente para garantir a geometria final e as tolerâncias internas, evitando distorções durante a operação.
- O material do corpo e o material dos parafusos, porcas, arruelas e flanges adjacentes devem ter o mesmo coeficiente de expansão térmica.
- O atuador deve ter suportação independente da válvula.
- A classe de pressão-temperatura da válvula deve ser o menor valor entre a classe do corpo e a da sede.
- A válvula deve ser de passagem plena.
- A haste deve ser eletricamente “aterrada” ao corpo (dispositivo antiestático).

Nota:

- As válvulas devem incorporar um recurso antiestático que garanta a continuidade elétrica entre a haste e o corpo, proporcionando um caminho de descarga com resistência inferior a 10 ohms.
- A resistência mecânica à torção da haste deve ser pelo menos duas vezes o torque operacional máximo (fator de segurança = 2).
- Em caso de falha por torção da haste ela deve ser externa ao corpo e à região de engastamento da haste.
- A válvula deve ser resistente a fogo e ter certificação de teste a fogo (“fire safe tested type”), segundo as normas ISO 10497 ou API Std 607.
- Também deve ser do tipo baixa emissão *low emission* testada e certificada conforme norma ISO 15848-1.
- Para esta válvula *slide* requer-se que seja de construção LUG ao invés de WAFER, para proteção dos parafusos e estojos, impedindo que fiquem expostos à possível fogo, e ao dilatarem mais que a própria válvula permitam o vazamento do fluido interno.

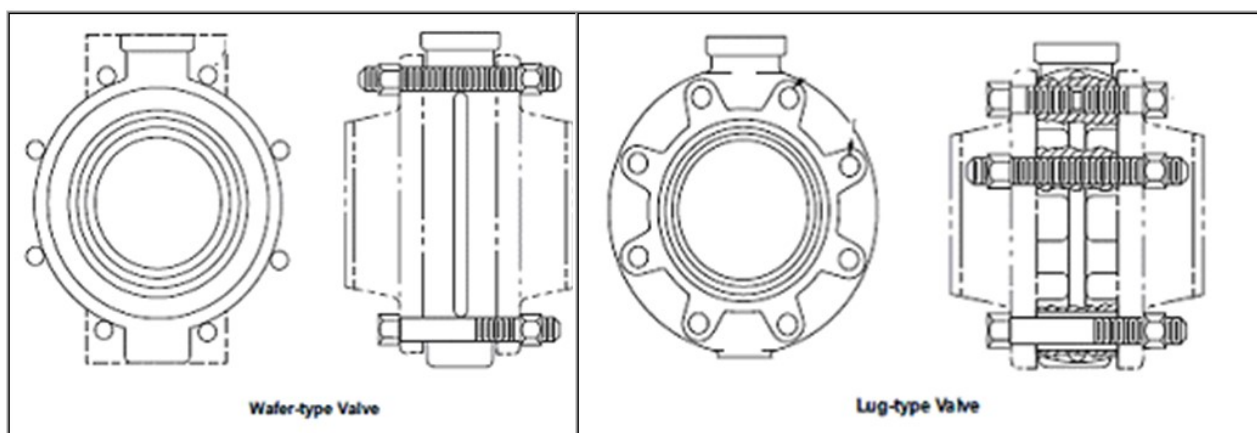
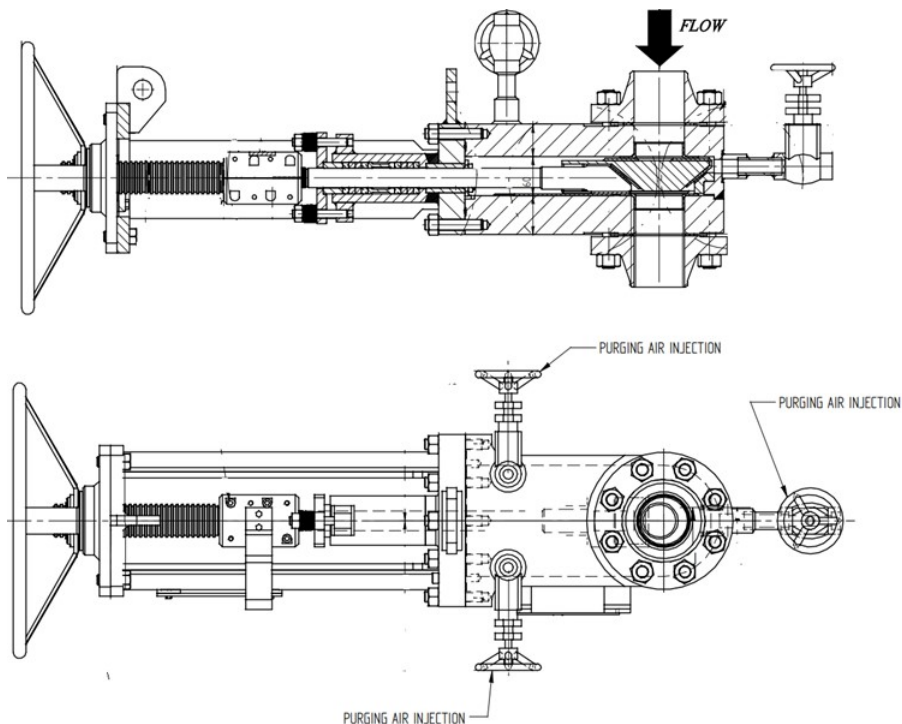


Ilustração comparativa entre as construções WAFER e LUG

5.2. Desenho típico Slide Withdrawal valve type typical assembly drawing



6. Folha de dados de válvula de descarte de catalisador

Essas válvulas são normalmente adquiridas de fabricantes no exterior, por isso a folha de dados está sendo apresentada em Inglês. Os espaços em branco devem ser preenchidas pelo Comprador ou Proprietário.

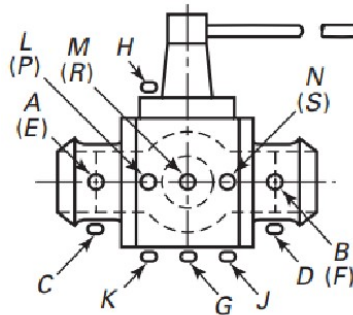
6.1. Ball control and block valve

Typical data sheet for Ball control and block valve			
Tag number Service Media Quantity of valves Design, construction and test Type of valve MFR. & Model	Control and block flowing Alumina Catalyst ASME B16.34 Valves - Flanged, Threaded, and Welding End API Spec 6D Specification for pipeline and piping valves Ball control and block valve		
	Maximum	Normal	Minimum
Flow Rate Inlet Pressure Outlet Pressure Temperature Fluid Density Viscosity/Specific heat ratio Vapor Pressure Required Cv Travel %:	750°C 801 kg/m ²	700°C 801 kg/m ²	650°C 801 kg/m ²
Body Pipe Size & Schedule Valve Type Valve Size Service Body / Bonnet Material Flange to Flange dimension End Connections Flange Face Finish Flow Direction Type of Bonnet:	Metal seated Ball Valve High temperature Catalyst Air Fluidized 316H Stainless steel with overlay Stellite #1 coating ASME B16.10 Flanged: ASME B16.5 Class 300 Raised Face 125 RMS face finishing Bi-directional Standard		

Packing Type / Material Bonnet and flange gaskets Purge connections Location Air purge supply pressure Filter Gauges MFR & Model Fabrication tests Fire safe tests Low emission tests	Resilient / Graphite with Inconel reinforcing Spiral wounded ASME B16.20, spirals in 316 SS with flexible graphite inserted, internal and external rings 316 SS Type Yes, 3 (three) flanged body connections ¾" or 1" 300 rating H&J per Fig 1c of ASME B16.34 acc API Std 598 Hydro Pressure acc. ISO 10497 or API-607 acc. ISO 15848-1
Internals Obturator type Characteristic Balanced/unbalanced Rated Cv Obturator and Stem material Seat material Cage / Guide Material Allowable leakage	Ball Metal x Metal Seated Equal percentage Unbalanced Ball 316H SS / NiBoride hardness metallic overlay 316H SS / Stellite #1 hardness metallic overlay 316H SS / Stellite #1 hardness metallic overlay Bubble-tight shutoff per API Std 598
Actuator Type Size Control Mode Fail Position MFR.& Model Available air pressure Available electrical voltage Bench Range Orientation Handwheel	Pneumatic or Electrical Required with gear box
Accessories Solenoid Ports Voltage MFR & Model Limit Switches Type Rating MFR & Model Positioner Type MFR & Model	Yes 3-way 120 Vdc Yes Proximity SPDT Yes, with indication of end stroke

- **Complementary requirements**

- a. A corrosion allowance of 1/8" (3 mm) minimum shall be added to the metal thickness of the body valve.
- b. Solenoid shall be maintained type with manual override.
- c. SS tubing & fittings; NEMA 4X junction box required.
- d. Noise: Noise levels shall be calculated at a location 1 (one) meter downstream from the valve external surface, and max noise level to 85 dBA.
- e. Body material should have the same nominal coefficient of thermal expansion as the bolting material and adjacent flanges
- f. Designating locations for auxiliary connections for ball valves are shown in the standard ASME B16,34 Fig. 1-Method of Designating Location of Auxiliary Connections When Specified, and a letter designates each of these locations so that the desired locations for the illustrated types of valves may be specified without using further sketches or description, In case of the ball valve to be adopted the positions H & J of the figure (c),



(c) Ball Valve

g. Hard coating

1. Body and seat hard overlay Stellite #1 coating

Note:

Stellite is a type of Cobalt-Chromium-Tungsten-based alloy used in hard coating application, by thermal spraying rather than by welding, to protect against wear, erosion, galling, and corrosion, retaining these properties at high temperatures.

Stellite 6 alloy presents hardness values range between 36-45 HRC and retains a reasonable level of hardness up to 500°C

Stellite 1 is a hardfacing alloy possessing excellent abrasion and corrosion resistance and keeps its hardness 50-58 HRC at temperatures above 760°C.

2. Ball and stem hard overlay NiBoride coating

Note:

NiBoride coating is a composition of Nickel and Boron and a crystalline structure with a hardness of 70-74 HRc, assuring excellent abrasion resistance and wear resistant. The coating has a low coefficient of friction, high bond strength and can withstand high temperatures.

NiBoride can be deposited uniformly from .0005" up to .005" (12½ to 125 micron) thickness on any metallic substrate, with complex shapes and inside diameters.

The as-plated surface finish is approximately 32 RMS (0,8 mm Ra) but it is possible to polishing and meet any surface finish requirement.

Reference: Extreme coatings Engineered surfaces

<https://extremecoatings.net/technical-resources/coating-formulas/niboride-wear-resistance-for-id-surfaces-from-0005-to-005-thickness/>

h. Post heat treatment

All hardness coated components shall be post heat treated to assure the final geometry and internal tolerances, preventing distortions during the operation.

After PWHT the hard running surfaces shall be ground finish to 32 RMS, as a minimum.

i. Purging

A restriction orifice of 1/16 inch (2 mm) size is recommended for the purge connection at the valve and stuffing box inlet, but the correct size of the restriction orifice shall be confirmed, by the valve supplier.

The valve supplier shall also provide the maximum allowable purge medium supply pressure for startup and normal operation.

Supplier shall provide the piping diagram to purging, informing, as a minimum: materials, piping diameters, valves, bypasses and restriction orifice sizes.

Supplier shall also provide the purging procedure and purging conditions: medium quality, flow rate, temperature and pressure into the stuffing box and at the inlet of the system.

For purging may be used air, super-heated steam or Nitrogen, but where there is the risk of Carbon deposited on the catalyst particles, the use of air is forbidden because of the potential burning effect related to the Oxygen.

j. Stuffing boxes

The stuffing boxes shall be provided with constant or live loading system type Belleville springs on the bolts.

When the stuffing box is working at very high temperature, above 340°C, there is the risk of sublimation problems with the burning of the PTFE coating in the graphite yarns of the packing. In these cases shall be used packings without PTFE, that can work up to 650°C, when the steam is used for purging.

k. Internal clearances

The clearances must be enough to also assure no flow at the emergency or upset temperature excursion conditions.

- l. Packing emissions or tightness class shall be according to the standard ISO 15848-1 minimum class "A". Tightness class is defined only for stem (or shaft) sealing system and

Class A (AH or AM) is achieved with flexible graphite based packings plus live loading system with Belleville springs.

- m. Fire safe tested and certified valve in accordance with standard ISO 10497 or API Std 607 and contain no materials with melting point below 700°C.
- n. Seat leakage shall meet standard FCI 70.2 Class IV metal-to-metal-seated valve and API Std 598 metal-seated valve.

6.2. Slide withdrawal control and block valve

Typical data sheet for Slide withdrawal control and block valve			
Tag number Service Media Quantity of valves Design, construction and test Type of valve MFR. & Model	Control and block flowing Alumina Catalyst ASME B16.34 Valves - Flanged, Threaded, and Welding End API Spec 6D Specification for pipeline and piping valves Slide withdrawal control and block valve		
	Maximum	Normal	Minimum
Flow Rate Inlet Pressure Outlet Pressure Temperature Fluid Density Viscosity/Specific heat ratio Vapor Pressure Required Cv Travel %:	750°C 801 kg/m ²	700°C 801 kg/m ²	650°C 801 kg/m ²
Body Pipe Size & Schedule Valve Type Valve Size Service Body material End connections Body face finish in contact with connected flanges Flow direction Packing type / material Gaskets Purge steam injection connections Location Air purge supply pressure Filter Gauges MFR & Model Fabrication tests Fire safe tests Low emission tests	Flangeless slide valve Metal seated slide valve High temperature Catalyst Air Fluidized Stainless steel 316H SS with Stellite #1 hard facing Flangeless valve Raised Face 125 RMS face finishing Bi-directional Resilient / Graphite with Inconel reinforcing Spiral wounded ASME B16.20, spirals in 316 SS with flexible graphite inserted, internal and external rings 316 SS Type Yes, at least 3 (three) flanged body connections ¾" or 1" 300 rating Two connections at the body and one at the valve seat. acc API Std 598 Hydro Pressure: acc. ISO 10497 or API-607 acc. ISO 15848-1		
Internals Obturator type Size Characteristic Rated Cv Seat and guide material Stem material Allowable leakage	Plate sliding Stainless steel 316H SS with Stellite #1 hard facing Forged 316 SS with hard coating across its entire cylindrical portion with UCAR-LC 1C-Chromium carbide - Nickel Chromium base or WALLEX 50-Cobalt-Nickel base. Bubble-tight shutoff per API Std 598		

Actuator Type Size Control Mode Fail Position MFR.& Model Available air pressure Available electrical voltage Bench Range Orientation Handwheel	Pneumatic or Electrical Required with gear box
Accessories Solenoid Ports Voltage MFR & Mode: Limit Switches Type Rating MFR & Model Positioner Type MFR & Model	Yes 3-way 120 Vdc Yes Proximity SPDT Yes, with indication of end stroke

- **Complementary requirements**

- A corrosion allowance of 1/8" (3 mm) minimum shall be added to the metal thickness of the body valve.
- Solenoid shall be maintained type with manual override.
- SS tubing & fittings; NEMA 4X junction box required.
- Noise: Noise levels shall be calculated at a location 1 (one) meter downstream from the valve external surface, and max noise level to 85 dBA.
- Body material should have the same nominal coefficient of thermal expansion as the bolting material and adjacent flanges
- Designating locations for auxiliary connections for the slide valve shall be at least 3 (three) purge steam injection points. two connections at the top of the body and one connection at the valve seat.
- The internal surface of the body, seat and the sliding surfaces of disc plate and guides and surfaces facing the flow shall be metallic hard faced across their full lengths with Stellite #1.

The first layer of hard surfacing thickness shall be a minimum of 1/16 in (1.6 mm) and maximum of 3/32 in (2.4 mm) according to AWS A-5.4 Classification E309 or E310, followed by a second layer of Stellite Alloy No. 1. The total minimum finished thickness of overlay shall be 7/32 in (5.5 mm).

The hardness shall be a minimum of 48 Rockwell C with an average of 50 Rockwell C at the normal operating temperature.

Deposits shall be applied in such a manner to avoid excessive penetration and produce a satisfactory hairline-cracking pattern. The crack width shall not exceed 0.01 in (0.25 mm) at the perpendicular direction of the flow. Cracks parallel to the direction of the flow are not permissible. In order to control the crack occurrences, apply Stellite # 1 by PTA to avoid excessive dilution and to minimize cracks. If parallel cracks appear they shall be repaired

Notes:

Stellite is a type of Cobalt-Chromium-Tungsten-based alloy used in hard coating application, by thermal spraying rather than by welding, to protect against wear, erosion, galling, and corrosion, retaining these properties at high temperatures. Thr

Stellite 6 alloy presents hardness values range between 36-45 HRC and retains a reasonable level of hardness up to 500°C

Stellite 1 is a hardfacing alloy possessing excellent abrasion and corrosion resistance and keeps the hardness 50-58 HRC at temperatures above 760C (1400F).

- Stem shall be hard coated across its entire cylindrical portion with a proven metallic overlay of 0.03" (0.75 mm) minimum thickness finished to 16 AARH.

Hardness of the finished overlay shall be a minimum of 50 Rockwell C with an average of 60 Rockwell C at the operating temperature. As a minimum, hard facing with UCAR-LC 1C-Chromium carbide - Nickel, Chromium base or WALLEX 50-Cobalt-Nickel base, detonation gun or spray fused process, shall be respectively provided.

Notes:

UCAR LC-1C, a D-Gun chromium carbide - nickel, chromium, application range < 700 °C

WALLEX 50 Cobalt-Nickel Base Hard Surfacing Alloy, application range to 800 °C

Methods of Application: PTA and HVOF

PTA - Plasma Transferred Arc hardfacing is a versatile method of depositing high-quality metallurgically fused deposits on surfaces.

HVOF - High Velocity Oxygen Fuel coating is a thermal spray coating increasing erosion and wear resistance, and corrosion protection.

o. Post heat treatment

All hardness coated components shall be post heat treated to assure the final geometry and internal tolerances, preventing distortions during the operation.

After PWHT the hard running surfaces shall be ground finish to 32 RMS, as a minimum.

i. Steam purging requirements

Stem bearing shall have a medium deflector and diffuser sleeve at the purge and lubricant port to prevent direct impingement on the stem inside the stuffing box.

The bushing of the stuffing box shall be manufacture using Nitronic 60 material, acting as a guide for the stem and also as a deflector and diffuser sleeve at the purging port.

A restriction orifice of 1/16 inch (2 mm) size is recommended for the purge connection at the valve and stuffing box inlet, but the correct size of the restriction orifice shall be confirmed, based on the maximum flow allowable across the packing as provided by the valve supplier.

The valve supplier shall also provide the maximum allowable purge medium supply pressure for startup and normal operation.

Supplier shall provide the piping diagram to purge the stuffing box, informing, as a minimum: materials, piping diameters, valves, bypasses and restriction orifice sizes.

Supplier shall also provide the purging procedure and purging conditions: medium quality, flow rate, temperature and pressure into the stuffing box and at the inlet of the system.

For purging the stuffing box shall be used air, super-heated steam or Nitrogen, but where there is the risk of Carbon deposited on the catalyst particles, the use of air is forbidden because of the potential burning effect related to the Oxygen.

j. Stuffing boxes

The stuffing boxes shall be provided with constant or live loading system type Belleville springs on the bolts.

When the stuffing box is working at very high temperature, above 340°C, there is the risk of sublimation problems with the burning of the PTFE coating in the graphite yarns of the packing, In these cases shall be used packings without PTFE, that can work up to 650°C, when the steam is used for purging.

k. Internal clearances

The clearances must be enough to also assure no flow at the emergency or upset temperature excursion conditions.

l. Packing emissions or tightness class shall be according to the standard ISO 15848-1 minimum class "A". Tightness class is defined only for stem (or shaft) sealing system and Class A (AH or AM) is achieved with flexible graphite based packings plus live loading system with Belleville springs.

m. Fire safe tested and certified valve in accordance with standard ISO 10497 or API Std 607 and contain no materials with melting point below 700°C.

n. Seat leakage shall meet standard FCI 70.2 Class IV metal-to-metal-seated valve and API Std 598 metal-seated valve.

o. For this slide valve, the LUG construction is required instead of WAFER, to protect the stud bolts, preventing them from being exposed to possible fire, when they expand more than the valve itself, allow the internal fluid to leak.

7. Fabricantes e fornecedores *Suppliers and Manufacturers*

a. Ball type catalyst block and control valve

Type: Ball valve

Service: High temperature, Fluidized catalyst, Metal to metal seated

Manufacturer: NELES JAMESBURY – USA

Reference: NELES® Metal Seated Ball Valves, Seat Supported, Full and Reduced Bore, Series X
<https://www.winn-marion.com/customer/docs/skudocs/XT-XA-XB-XC.pdf>

b. Ball type catalyst isolation and control valve

Type: Ball valve

Service: High temperature, Fluidized catalyst, Metal to metal seated

Manufacturer: MOGAS – USA

Reference: Valves specially designed to withstand the harsh fluidized catalytic cracking process

<https://www.mogas.com/en-us/industries/refining/catalytic-cracking>

c. Withdrawal valve type catalyst shutoff and control valve

Type: Withdrawal valve

Service: High temperature, Fluidized Catalyst, Metal to metal seated.

Manufacturer: IMI-REMOSA – USA

Reference: Catalyst Withdrawal Valves - On/off and control valves for catalyst

<https://www.imi-critical.com/products/catalyst-withdrawal-valves/>