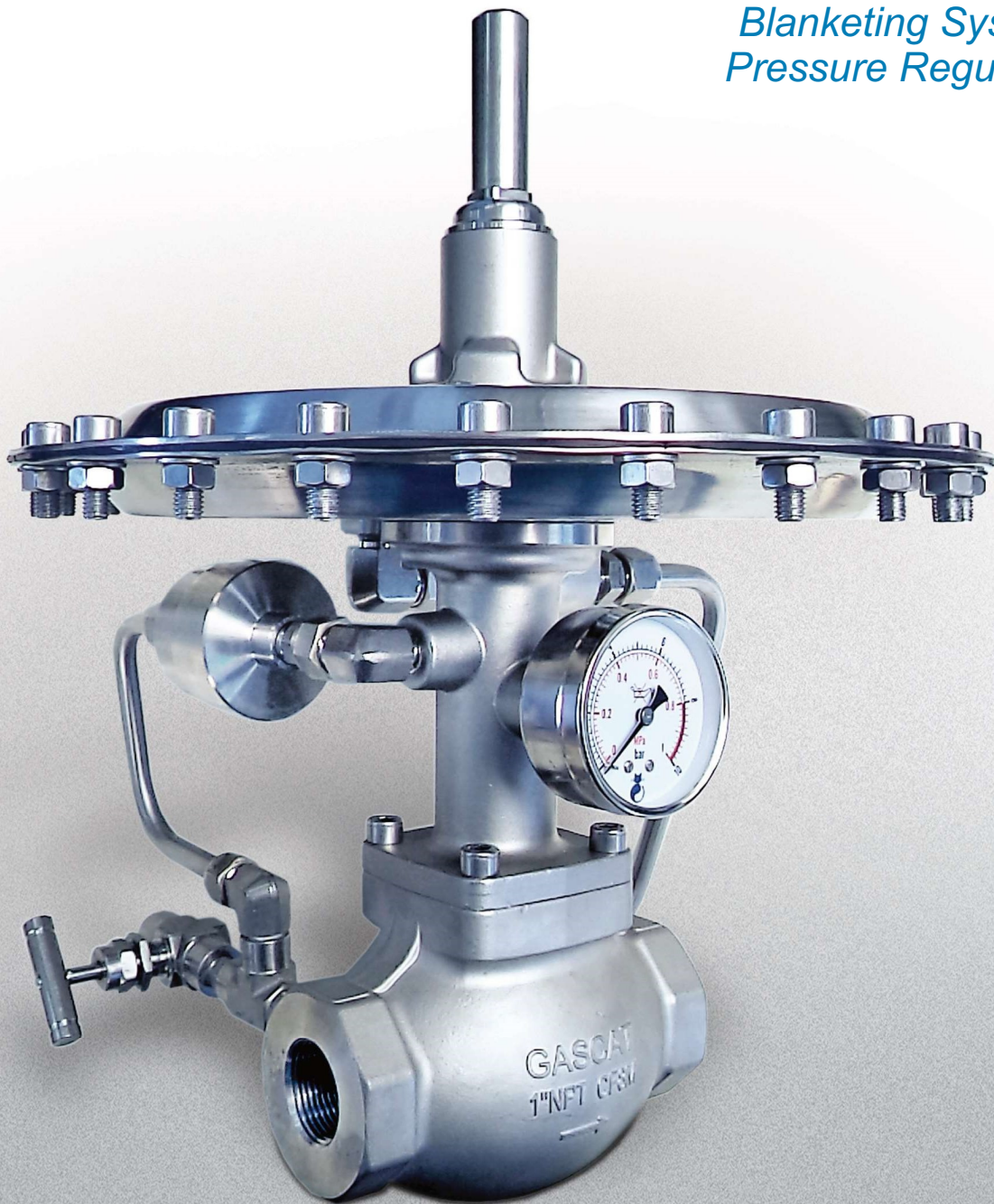


CELTIC-N

Regulador de Pressão para
Sistema de Inertização

*Blanketing System
Pressure Regulator*



GASCAT

INTRODUÇÃO

O regulador CELTIC-N é a nova válvula desenvolvida pela Gascat para a utilização em sistemas de inertização.

Sistemas de inertização são aplicações nas quais se faz necessária a injeção de um gás inerte, como nitrogênio ou dióxido de carbono, no interior de tanques de armazenamento, criando desta forma uma atmosfera neutra sobre o nível superior do líquido armazenado, mantendo-se sobre o mesmo, uma pressão positiva.

Alguns dos benefícios da inertização por gás são as seguintes:

- Previne a degradação do produto devido à contaminação por oxigênio da atmosfera
- Protege a parede interna do tanque contra corrosão, bem como oferece proteção contra colapso da parede do mesmo durante operações de bombeamento
- Evita a formação de atmosferas explosivas dentro do tanque ao manter a relação da mistura entre o vapor do produto e o ar abaixo dos limites de inflamabilidade ou de ignição
- Previne o escape de vapores tóxicos ou corrosivos que podem contaminar a atmosfera

Esses sistemas têm ampla aplicação nas indústrias químicas, alimentícias e em terminais de estocagem e carregamento.



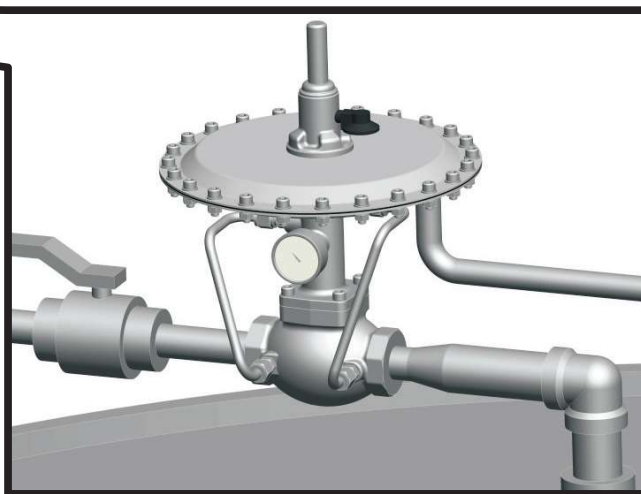
INTRODUCTION

The regulator CELTIC-N is a new valve developed by Gascat Engineering to use in blanketing systems.

Blanketing systems is a process of using an inert gas such as nitrogen or carbon dioxide, in storage tanks to maintain a positive pressure and neutral environment above fluid surface. Tank blanketing systems advantages:

- Prevents product oxidation avoiding air contamination
- Protects the tank from corrosion and reduces the possibility of tank wall collapse during pumping out operations
- Decrease drastically the amount of combustible vapor keeping the mixture below the ignition point
- Prevents a stored product from vaporizing into the atmosphere

Tank blanketing systems have several applications in widely industrial blanks such as: chemical, pharmaceutical, food and petroleum industries.

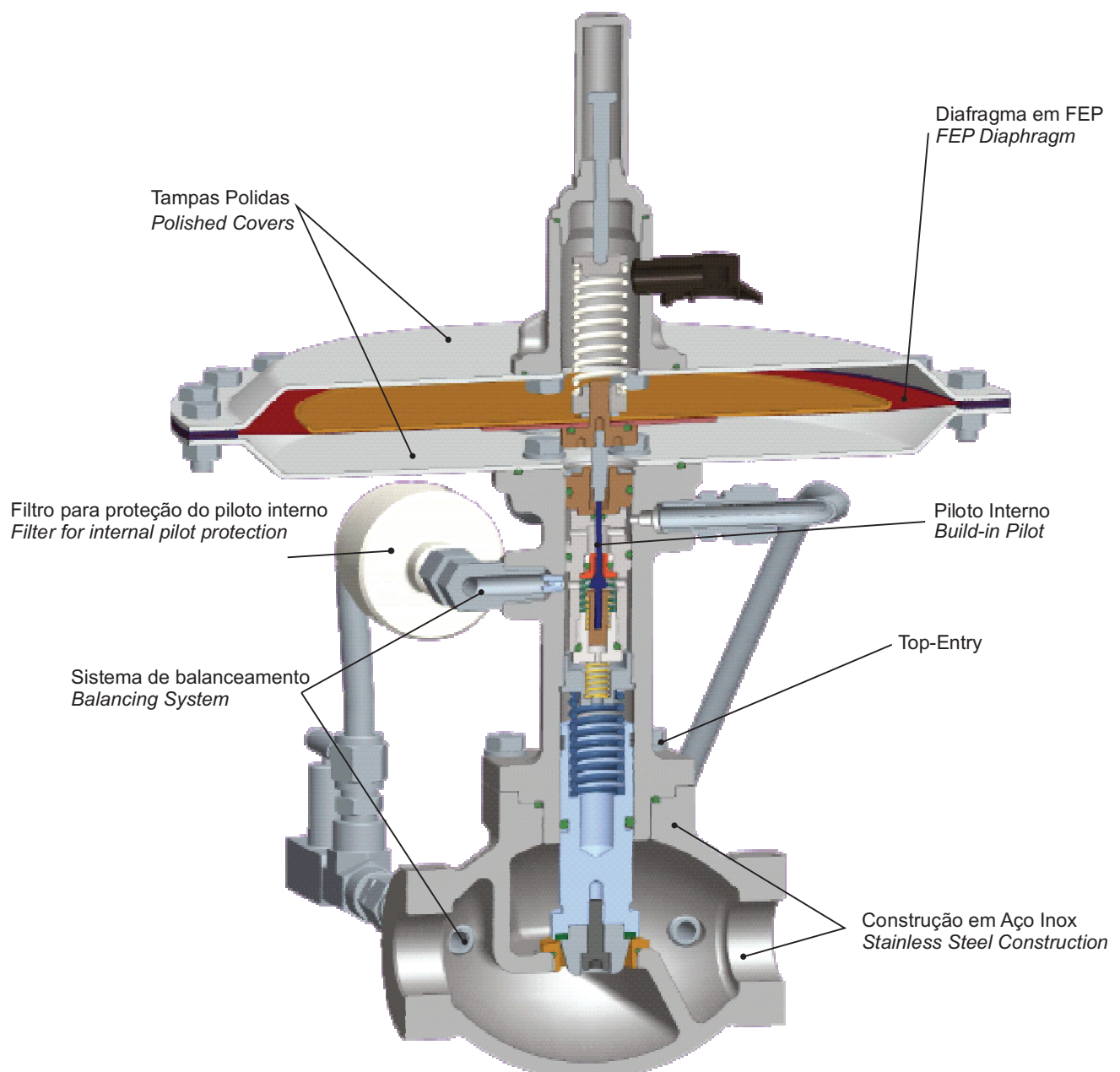


PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Regulador balanceado: variações de pressão de entrada não afetam a pressão de saída
- Válvula piloto-operada com piloto interno
- Construção em aço inoxidável com tampas polidas
- Diafragma em FEP (fluorocarbono) com alta sensibilidade
- Altas vazões
- Regulagem em baixa pressão a partir de 5mmca (0,5 mbar)
- Regulagem em vácuo até -12.7 mmca
- Sistema top-entry
- Limitador de vazão de 30%, 50% e 70% para otimização de vazão conforme tamanho do tanque

MAIN FEATURES

- Fully balanced regulator: inlet pressure variation does not affect the outlet pressure
- Pilot-operated valve with internal pilot
- Stainless steel construction with polished diaphragm covers
- Diaphragm in FEP (fluorocarbon) with high sensibility
- High flow capacity
- Low pressure regulating from 0.2 inch wc (0.5 mbar)
- Vacuum regulating up to -0.5 inch wc (-12.7 mmwc)
- Top-entry design
- Flow limiter of 30%, 50% and 70% to optimize flow capacity according to the tank size



Nota: linha sensora com conexão de 1/2" OD.

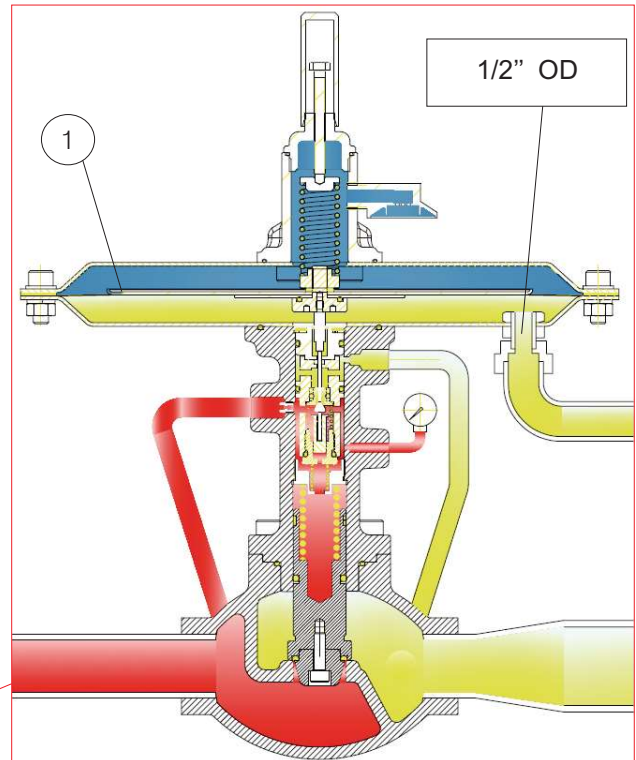
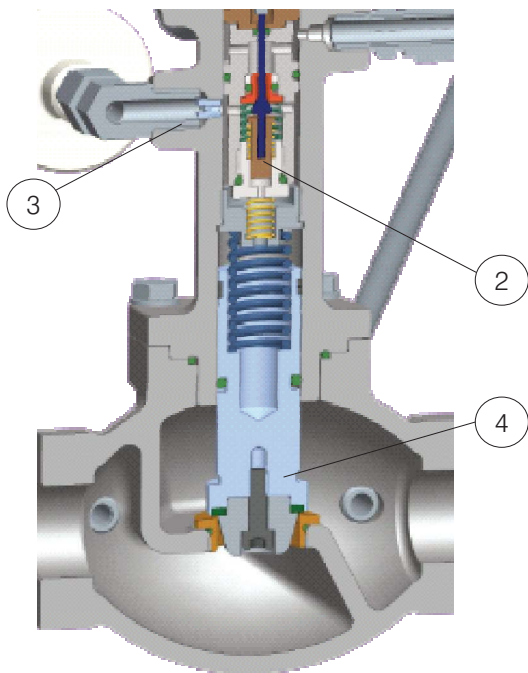
Note: sensing line with connection of 1/2" OD.

PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

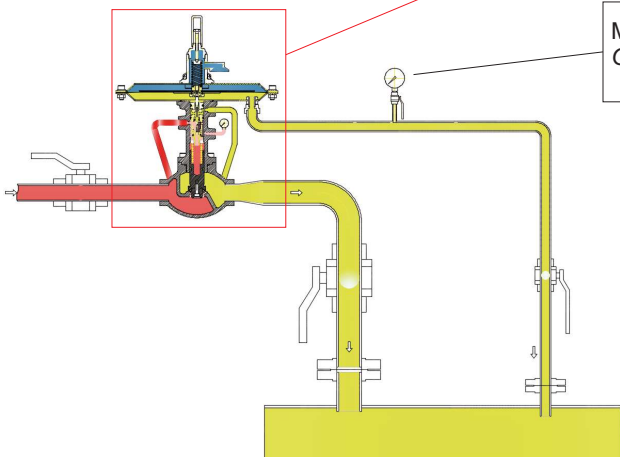
Quando o líquido é bombeado para fora do tanque, ou ainda no caso da condensação de gás, a pressão no tanque diminui, o que é percebido pelo diafragma sensor (1) do regulador o qual aciona o piloto interno (2). Esse piloto, alimentado pela pressão de entrada através de um orifício calibrado (3), atua então para repor essa pressão, porém se o fluxo requerido para equalizar ou restabelecer a pressão for maior que a capacidade do piloto, a pressão atuante sobre o pistão (4), cairá rapidamente, possibilitando a abertura da válvula e permitindo a passagem plena do gás de inertização para o tanque. Quando a pressão é restabelecida no tanque, o diafragma sensor do regulador se eleva, fazendo com que o piloto feche e a pressão sobre o pistão suba rapidamente, fechando o regulador. A mola do pistão e a mola do obturador do piloto proporcionam uma carga positiva de fechamento, e por consequência, perfeita estanqueidade.

WORKING PRINCIPLE

When the liquid is pumped out of the tank or vapors in the tank condense, the pressure in the tank decreases. Tank pressure is sensed by the large actuator diaphragm (1). When the tank pressure is less than the valve set pressure, spring force moves the actuator diaphragm downward and open the internal pilot (2). This pilot is fed by the inlet pressure through a calibrated orifice (3). If the pressure continues decreasing, the pilot flow capacity is not enough to equalize the tank pressure, and the pressure on the piston (4) decreases quickly and the inlet pressure is able to overcome the force of the piston spring, opening the main valve. When pressure in the tank increases above set point, the large actuator diaphragm is pushed upward, allowing the pilot and the main valve to close. Loading pressure equalizes with inlet pressure closing the main valve.



Manômetro para leitura de pressão de ajuste
Outlet gauge manometer for set pressure reading



- Pressão de Entrada
Inlet Pressure
- Pressão de Saída
Outlet Pressure
- Pressão Atmosférica
Atmospheric Pressure

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL DATA

COMPONENTE	MATERIAL	COMPONENT	MATERIAL
CORPO	ASTM A351 Gr. CF8M	BODY	ASTM A351 Gr. CF8M
INTERMEDIÁRIA	ASTM A351 Gr. CF8M	INTERMEDIARY	ASTM A351 Gr. CF8M
TAMPA INFERIOR	AISI 316	BOTTOM COVER	AISI 316
TAMPA SUPERIOR	AISI 316	TOP COVER	AISI 316
INTERNOS	AISI 316	INTERNALS	AISI 316
OBTURADOR	AISI 316	OBTURATOR	AISI 316
SEDE	AISI 316	SEAT	AISI 316
ELASTÔMEROS	VITON (std) / FFKM (Chemraz [®]) / EPDM	ELASTOMERS	VITON (std) / FFKM (Chemraz [®]) / EPDM
DIAFRAGMA	FEP (Filme de fluorocarbono) (STD)	DIAPHRAGM	FEP (Fluorocarbon film) (STD)

LIMITES DE OPERAÇÃO / OPERATION LIMITS	
PRESSÃO DE ENTRADA MÁXIMA / MAXIMUM INLET PRESSURE	8 bar
PRESSÃO DE ENTRADA MÍNIMA / MINIMUM INLET PRESSURE	1 bar
PRESSÃO DE SAÍDA / OUTLET PRESSURE	5 ~ 150 mmca / 0.2 ~ 5.9 inch wc
AJUSTE DE VÁCUO / VACUUM ADJUSTING	-12.7 mmca / -0.5 inch wc

Nota: É possível trabalhar com picos de até 12 bar na pressão de entrada.
 Note: It is possible to work with pressure spikes up to 12 bar on upstream pressure.

LIMITES DE OPERAÇÃO / OPERATION LIMITS		
NPT (ANSI B1.20.1) STD BSP (BS 21 – DIN 2999) Opcional / Optional	1", 1.1/2"	-
FLANGE ANSI B16.5	1", 1.1/2", 2"	150# / 300#

Nota: disponível também em DN 50 DIN PN16
 Note: Also available in ND 50 DIN PN16

DN / ND	FAIXA DE REGULAGEM (mmca) / SPRING RANGE (mmwc)				
1" & 1.1/2"	5 ~ 30	10 ~ 50	15 ~ 80	30 ~ 150	100 ~ 230
2"	5 ~ 30	10 ~ 50	15 ~ 80	30 ~ 150	100 ~ 230

Nota: a válvula modelo CELTIC N possui diferentes molas para o pistão que são definidas pela engenharia da Gascat conforme a pressão de entrada. Assim, não se deve alterar a pressão de entrada sem consulta prévia a Gascat.
 Note: the valve model CELTIC N has different piston springs that are defined by Gascat engineering according to the inlet pressure. In this case, the inlet pressure shall not be changed without previous consult to Gascat.

DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento de sistemas de inertização empregando gases inertes deve atender a duas condições, simultaneamente:

- O volume de gás admitido no tanque deve ser o mesmo que o volume de produto removido do tanque para manter a pressão do tanque constante
- O sistema também deve ser capaz de fornecer ao tanque, gás adicional para compensar variações térmicas devidas ao resfriamento noturno do tanque e a efeitos da chuva. O dimensionamento é feito conforme os padrões API 2000 para inspiração (inbreathing). A expiração (outbreathing) também é calculada conforme os padrões API 2000, mas refere-se às válvulas de respiro e não ao regulador.

FÓRMULAS DE DIMENSIONAMENTO

Para cálculo da vazão requerida, usar a fórmula:

$$Q_r = V_d + K$$

Para tanque com volume de até 3180m³, K é dado por:

$$K \text{ (m}^3 \text{/h)} = V \times 0.178197$$

Q_r = vazão requerida (m³/h)

V_d = vazão máxima da bomba de descarga do tanque (m³/h)

K = coeficiente de expansão volumétrica (m³/h)

V = volume do tanque (m³)

VOLUME DO TANQUE / TANK VOLUME (m ³)	FATOR K / K FACTOR (m ³ /h)
4000	683.300
5000	817.594
7500	1084.794
10000	1278.933
15000	1635.199
20000	1983.252
25000	2294.975
28000	2504.835

Para tanques com volume superior a 3180m³, até 28600m³, o fator K (m³/h) é dado pela tabela acima.

Notas:

1. As tabelas apresentadas foram extraídas do Padrão API 2000 (Tabela 1, colunas 1 e 2), com valores convertidos para unidades métricas.

2. Fatores úteis de conversão:

- 1 barril = 42 galões americanos
- 1 m³ = 6,29 barris = 35.31 pés cúbicos

Uma vez determinada a vazão (Q_r), a partir da tabela de capacidade de vazão, pode-se definir o modelo quemelhor se ajusta às necessidades do processo.

É importante ter em mente que os dispositivos de alívio de pressão devem ser projetados para atender as condições críticas do sistema, que possam ocorrer na eventualidade de uma falha do CELTIC-N.

Caso seja necessário limitar a vazão do CELTIC-N para valores abaixo dos disponíveis, deverá ser usado um restritor de fluxo, nos seguintes valores: 30%, 50% ou 70%.

SIZING

In order to size blanketing systems must fulfill two conditions at the same time:

- The gas volume admitted into the tank must be the same as the volume of the product removed from the tank to maintain a constant tank pressure
- The system must also be able to add additional gas to the tank to compensate volume for thermal variations due to night cooling of the tank and the effects of rain. The sizing shall be performed according to API 2000 standards for vacuum breathing. The venting breathing is also calculated according to the API 2000 standards, but refers to the vent valves, not the regulator

SIZING FORMULAS

To calculate the required flow, use the formula:

$$Q_r = V_d + K$$

For tanks with volumes up to 3180m³, K is given by:

$$K \text{ (m}^3 \text{/h)} = V \times 0.178197$$

Q_r = required flow (m³/h)

V_d = maximum tank discharge pump flow rate (m³/h)

K = volume expansion coefficient (m³/h)

V = tank volume (m³)

For tanks with volumes bigger than 3180m³, up to 28600m³, the K factor (m³/h) is given at the above table.

Notes:

1. The tables shown were extracted from the API 2000 Standard (Table 1, columns 1 and 2), with values converted to metrical units.

2. Useful conversion factors:

- 1 barrel = 42 American gallons
- 1 m³ = 6.29 barrels = 35.31 cu.ft

Once the flow (Q_r) is determined, it is possible to define the regulator model that most fits the needs from the flow capacity table.

It is important to keep in mind that pressure relief devices shall be designed to attend the system critical condition that would occur in case the CELTIC-N failure.

If it is needed to limit the CELTIC-N flow to lower flow values than the available, please use flow limiters in one of the available values: 30%, 50% or 70%.

CAPACIDADE DE VAZÃO / FLOW CAPACITY		
DN / ND	Pressão de Entrada / Inlet Pressure (bar)	Nm ³ /h de N ₂ / Nm ³ /h of N ₂
1" 1.1/2"	1.0	350
	1.5	400
	2.0	480
	2.5	550
	3.0	630
	3.5	720
	4.0	800
	5.0	950
	6.0	1100
	7.0	1280
2"	8.0	1420
	1.0	890
	1.5	1050
	2.0	1200
	2.5	1390
	3.0	1550
	3.5	1780
	4.0	2000
	5.0	2300
	6.0	2700
7.0	2980	
8.0	3250	

Nota: Restritor de Capacidade: 30%, 50%, 70%
 Note: Flow Capacity Limiter: 30%, 50%, 70%

EXEMPLO DE DIMENSIONAMENTO

Consideremos a inertização de um tanque de óleo de soja com os seguintes dados:

Volume do tanque: 1000m³

Capacidade da bomba de descarga: 15m³/h

Pressão de inertização: 15 mmca

Pressão de suprimento de N₂: 1 bar

Como V = 1000m³, obtemos:

$$K = 1000 * 0,178197 = 178,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Com Vd = 15 m³/h, obtemos:

$$Q_r = V_d + K = 193,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Da Tabela de Capacidade, escolhemos um regulador com diâmetro nominal de 1", cuja capacidade máxima (para pressão de 1 bar) é de 350Nm³/h de N₂.

SIZING EXAMPLE

Let's consider a blanketing of a soy oil tank with the following specifications:

Tank volume: 1000 m³

Drainage pump capacity: 15m³/h

Blanketing pressure: 15 mmwc

N₂ supply pressure: 1 bar

For V = 1000 m³, we obtain:

$$K = 1000 * 0.178197 = 178.2 \text{ m}^3/\text{h}$$

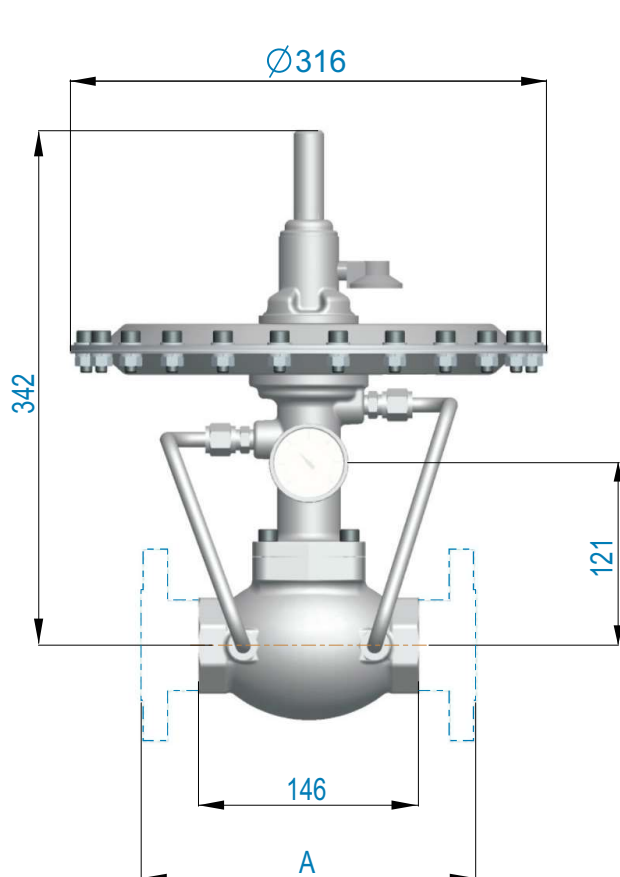
With = 15 m³/h, we have:

$$Q_r = V_d + K = 193.2 \text{ m}^3/\text{h}$$

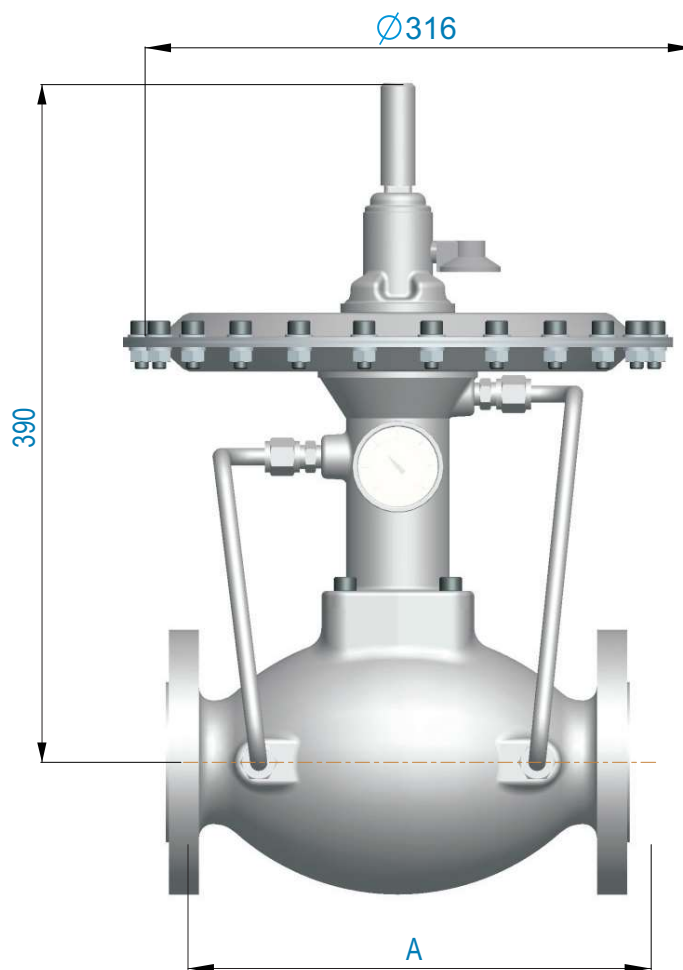
From the Capacity Table we choose a regulator with 1" nominal diameter, whose maximum capacity (for 1 bar pressure) is 350Nm³/h of N₂.

DIMENSÕES E PESOS / DIMENSIONS AND WEIGHTS

DIMENSÃO A / DIMENSION A (mm)					PESOS / WEIGHTS (kg)
DN / ND	NPT / BSP	ANSI 150	ANSI 300	DIN PN16	
1"	146	184	197	-	11
1.1/2"	146	222	-	-	13
2"	-	254	267	254	21



CELTIC-N 1", 1.1/2"



CELTIC-N 2"