

Recebemos várias consultas dos nossos clientes, parceiros e amigos, a respeito da publicação da revisão da NORMAM 02 / Diretoria de Porto e Costas - DPC onde novos requisitos sobre válvulas de alívio de pressão e vácuo com corta-chamas integrado fazem parte. São muitas dúvidas e diversas interpretações que estão sendo percebidas e gerando muitos comentários e discussões.

Desta forma, nós da ROMÃO Tecnologias Industriais, especialistas em sistemas de proteção e fabricante 100% nacional, da única válvula de alívio de pressão e vácuo com corta-chamas que atende 100% aos novos requisitos da NORMAM 02, preocupados e interessados no esclarecimento das dúvidas e diversas interpretações, vimos aqui, neste artigo, explicar com objetividade todos os pontos dos novos requisitos descrito na mesma.

Importante ressaltar que o objetivo da revisão da NORMAM 02/DPC especificamente neste requisito é proteger e melhorar, pessoas e o planeta. Ou seja, quando a balsa transportadora de combustíveis e líquidos inflamáveis atracar no porto para operação de carregamento e descarregamento, fazê-lo com total segurança, diminuir as emissões dos vapores para a atmosfera e conseqüentemente diminuir o risco de uma explosão por haver menos vapores, formando uma atmosfera explosiva, protege também o meio ambiente e melhora a saúde e a vida das pessoas.



MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS

NORMAM-02/DPC

Portaria nº 103/DPC, de 7 de abril de 2020 - Data da Alteração: 08/05/2020

Ela estabelece Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas na navegação interior.

Esta Norma aplica-se a todas as embarcações de bandeira brasileira destinadas à navegação interior com exceção as embarcações empregadas na atividade de esporte e/ou recreio, a menos onde previsto nas Normas específicas para tais embarcações (NORMAM-03) e embarcações da Marinha do Brasil.

Aplicam-se também às definições presentes no Artigo 2º da Lei nº 9.535 de 11/12/97.

Definição de Embarcação: *qualquer construção, inclusive as plataformas flutuantes e, quando rebocadas, as fixas, sujeito à inscrição na Autoridade Marítima e suscetível de locomover na água, por meios próprios ou não, transportando pessoas ou cargas.*

Definição de Navegação interior: *realizada em hidrovias interiores, assim considerados rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas.*

Vista de Perfil da embarcação (Balsa)

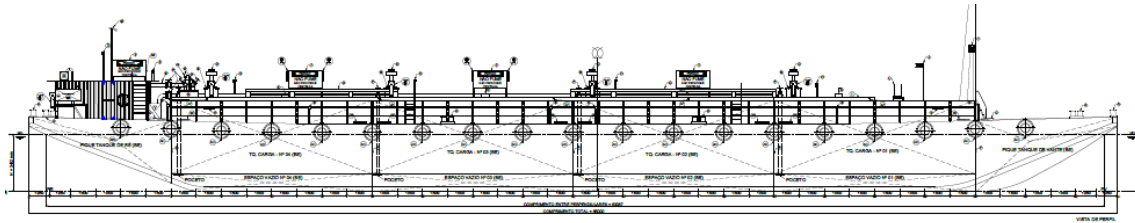


Imagem 1 – Projeto de Embarcação desenvolvido pela ENGEBOAT ENGENHARIA E SERVIÇOS NAVAIS.

Vista do Convés principal da (Balsa)

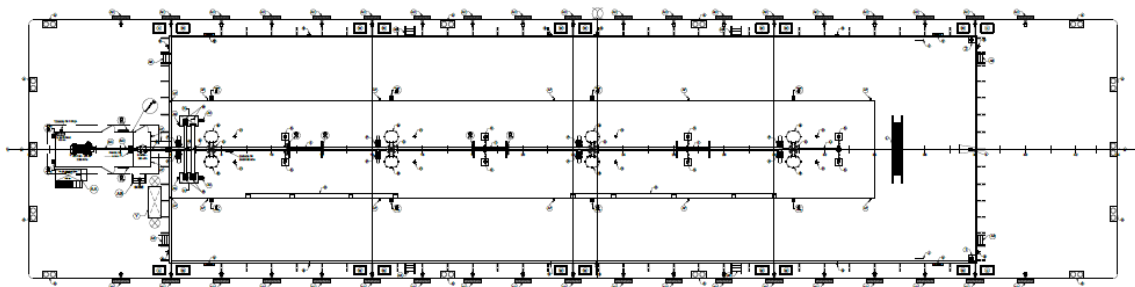


Imagem 2 – Projeto de Embarcação desenvolvido pela ENGEBOAT ENGENHARIA E SERVIÇOS NAVAIS.

Imagem de uma Balsa de Transporte de derivados de Petróleo e álcool



Imagem 3 – Fotografia da embarcação CT58 JURUÁ ESTALEIROS E NAVEGAÇÃO.

O objetivo deste artigo está no seguinte Capítulo:

Capítulo 5 – Transporte de Cargas

– Seção I Transportes de cargas perigosas

- 0522-Embarcações com AB superior a 20

e) Prevenção e combate à Poluição

3) Segurança Operacional

III) Tanques de Carga. (Página 5-21 e 5-22)

Vamos explicar abaixo o que significa **Embarcações com AB superior a 20**.

O AB é uma medida usada pela IMO (*International Maritime Organization*), Marinha, entre outros. Para compreender o porte da embarcação, nada mais que uma soma de volumes multiplicado por um fator, acha-se o valor de AB de uma embarcação.

Para você ter uma noção, na região Norte, 99% das balsas de transporte de derivados de Petróleo e álcool são menores que 2000 AB.

Embarcações com AB menor que 2000 podem ser apenas certificadas conforme NORMAM 02, já as embarcações com AB igual ou maiores que 2000 devem ser classificadas por uma Sociedade Classificadora (BV, DNV, ABS entre outras)

Para as embarcações certificadas conforme NORMAM 02 é emitido apenas o certificado estatutário para a operação. Já o Classificado, deve cumprir a NORMAM 02 mais os requisitos das Classificadoras.

Agora vamos falar do subitem **III) Tanques de Carga**

Texto conforme NORMAM 02

- 1) O sistema de ventilação dos tanques deve ser dotado de dispositivo destinado a manter os tanques fechados e protegidos, assegurando que nem a pressão ou vácuo nos tanques excedam os parâmetros estabelecidos em projeto. Este dispositivo deve ser composto por Válvulas de Alívio de Pressão e Vácuo (VAPV) e Corta-Chamas (CC), certificados de acordo com a norma ABNT NBR ISO 16853 – “Corta-chamas - Requisitos de desempenho, métodos de ensaio e limites de aplicação”. O certificado deverá ser emitido por organismos credenciados.

Primeiramente informo que a Norma correta é ABNT NBR ISO 16852 ao invés de 16853, houve um erro de digitação. A DPC já foi notificada.

Vamos entender o significado deste item. Por que manter os tanques fechados e protegidos?

Durante o descarregamento dos tanques, a cada metro cúbico que sai, um normal metro cúbico de ar entra no tanque. Tem que deixar o ar entrar, caso contrário o tanque pode colapsar, murchar por causa do vácuo. O ar dentro do tanque satura com os vapores dos combustíveis/inflamáveis, gerando uma mistura de ar + vapor que pode estar dentro dos limites de explosividade (atmosfera explosiva). Durante o carregamento ocorre o inverso, ou seja, a cada um metro cúbico que entra, sai um normal metro cúbico da mistura ar + vapor. Esta mistura ao sair do tanque, poderá gerar uma atmosfera explosiva no convés da balsa e qualquer fonte de ignição (Raio, superfícies quentes, ondas eletromagnéticas, eletricidade estática, dentre outros), pode desencadear uma explosão. Isso sem considerar ainda os efeitos climáticos sobre o tanque, Radiação solar e resfriamento brusco por causa da chuva por exemplo. Mas este ponto vamos falar mais à frente.

Para aprofundamento técnico sobre o assunto, recomendamos também a ABNT NBR ISO 28300 – “Indústrias de petróleo, petroquímica e gás natural — Alívio de tanques de armazenamento atmosféricos e de baixa pressão”

É por isso muito importante manter os tanques fechados durante viagem, carregamento e descarregamento para minimizar estes riscos. Além dos riscos a pessoas e o meio ambiente.

E como fazer isso com segurança e ainda proteger as pessoas e o meio ambiente?

Instalação das válvulas de alívio de pressão e vácuo com corta-chamas integrado. Com ajuste de pressão e vácuo que não vão exceder os parâmetros estabelecidos em projeto (PMTA – Pressão máxima de trabalho admissível e VMTA – Vácuo máximo de trabalho admissível também conhecido como pressão externa do tanque) onde o seu objetivo é manter a mistura ar + vapor dentro do tanque o máximo do tempo e evitar a entrada de ar para dentro do tanque. O corta-chamas integrado evita a transmissão de chama no caso de uma deflagração atmosférica (explosão).

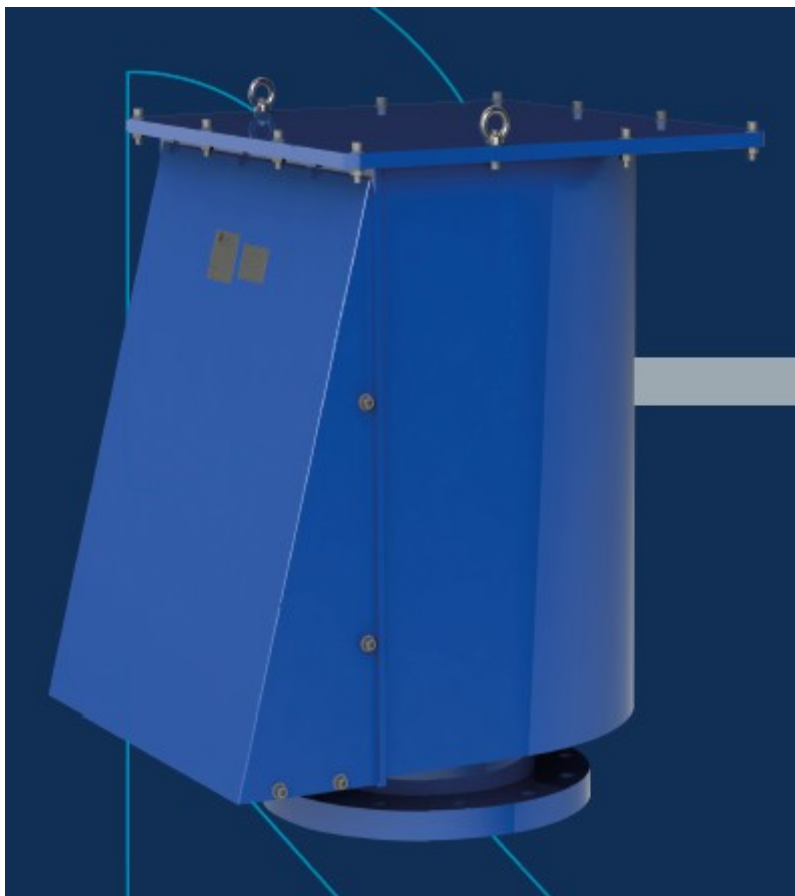


Imagem 4 – Válvula de Alívio de Pressão e Vácuo – ROMÃO.

Com relação “O certificado deverá ser emitido por organismos credenciados” significa que como a válvula de alívio de pressão e vácuo com corta-chamas integrado (VAPV+CC) é um dispositivo de segurança, deve ser projetado e ensaiado de acordo com a Norma brasileira ABNT NBR ISO 16852 – “Corta-chamas - Requisitos de

desempenho, métodos de ensaio e limites de aplicação” e deve ser ensaiado e aprovado em bancada homologada e certificada por organismos de terceira parte. Outros tipos de certificação também são aceitos como do Tipo Type Approval dos fornecedores internacionais.

2) Devem ser instaladas Válvulas de Alívio de Pressão e Vácuo com Corta Chamas incorporado, de forma individual para cada tanque.

Como alternativa, pode ser instalado um sistema único de coleta de vapores, ligados a uma VAPV com CC. Neste caso, também deve ser instalado um Corta Chamas individual para cada tanque.

Aqui neste item, a NORMAM 02 determina que devem ser instaladas uma VAPV+CC para cada tanque individualmente, diferente das configurações atuais que são práticas de mercado, onde geralmente é uma VAPV para cada dois tanques.

Vista do Convés principal da balsa, cada círculo vermelho representa uma VAPV+CC.

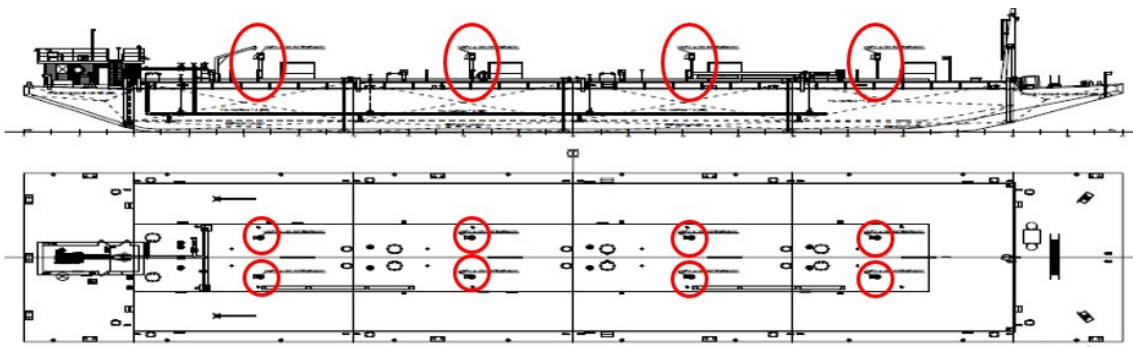


Imagem 5 – Projeto de Embarcação desenvolvido pela ENGEBOAT ENGENHARIA E SERVIÇOS NAVAIS.

A alternativa proposta pela NORMAM 02, autoriza criar um sistema único de coleta dos vapores, através de uma tubulação que interligara todos os tanques levando os vapores ou admitindo ar por uma única VAPV+CC. E para cada saída do tanque deverá ser instalado um corta-chamas a prova de detonação em linha, como mostrado na próxima figura.

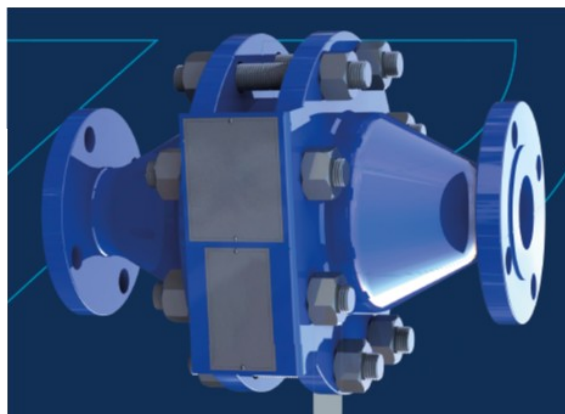


Imagem 6 – Corta-Chamas em linha – ROMÃO.

O corta-chamas a prova de detonação em linha é um dispositivo de segurança, deve ser projetado e ensaiado de acordo com a Norma brasileira ABNT NBR ISO 16852 – “Corta-chamas - Requisitos de desempenho, métodos de ensaio e limites de aplicação” e deve ser ensaiado e aprovado em bancada homologada e certificada por organismos de terceira parte. Outros tipos de certificação também são aceitos como do Tipo Type Approval dos fornecedores internacionais.

Porém esta configuração, só poderá ser utilizada para tanques com fluidos que não possuem problemas de contaminação cruzada como Etanol e Gasolina. Já para o tanque de diesel, não é recomendado, pois os vapores da gasolina mudam as características e prejudicando a qualidade dele.

Vista do Convés principal da balsa, cada círculo vermelho pequeno representa um CC e o maior círculo vermelho uma VAPV+CC.

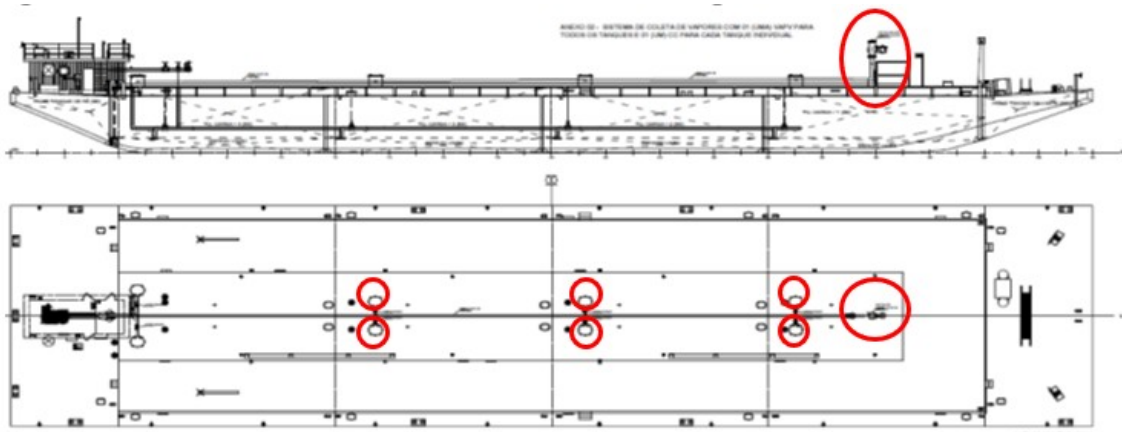


Imagem 7 – Projeto de Embarcação desenvolvido pela ENGEBOAT ENGENHARIA E SERVIÇOS NAVAIS.

3) Para o dimensionamento das VAPV com CC incorporado, deve ser considerada a vazão por ocasião do carregamento ou do descarregamento dos tanques, assim como a influência climática devido ao aquecimento solar ou resfriamento.

4) O dimensionamento das VAPV e CC deve ser efetuado em conformidade com norma ISO 28300 – Indústria do Petróleo, Petroquímica e do Gás Natural – Ventilação de Reservatórios de Estocagem à Pressão Atmosférica e à Baixa Pressão.

Em se tratando de embarcações com costado duplo, nas quais somente o convés e/ou tronco são diretamente expostos ao Sol e à chuva, adotar as equações:

Condição de pressão no tanque

$$V_{\text{expiração}} = V_{\text{aquecimento}} + V_{\text{enchimento}}$$

onde

$$V_{\text{aquecimento}} = 0,32 \times Vt^{0,9} \times \left(1 - \frac{A_{in p}}{A_{TTS}}\right)$$

Condição de vácuo no tanque

$$V_{\text{aspiração}} = V_{\text{resfriamento}} + V_{\text{enchimento}}$$

onde

$$V_{\text{resfriamento}} = 6,5 \times Vt^{0,7} \times \left(1 - \frac{A_{in p}}{A_{TTS}}\right)$$

Sendo,

A_{inp} é a área isolada do tanque, expressa em m^2 ;

A_{TTS} é a área total do tanque, expressa em m^2 .

NOTA As equações acima são as resultantes dos cálculos de engenharia em conformidade com a ABNT NBR ISO 28300:2020.

A Norma Internacional ISO 28300 foi traduzida e publicada no Brasil através da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. E está vigente como ABNT NBR ISO 28300:2020.

Desta forma, as balsas com os tanques parcialmente cheios ou cheios, vão poder permanecer fechados também em trânsito, faça sol ou chuva, as válvulas de alívio de pressão e vácuo com corta-chamas integrado vão assegurar que nem a pressão ou vácuo nos tanques excedam os parâmetros estabelecidos em projeto. Minimizando as perdas por evaporação, protegendo contra explosão e protegendo pessoas e o meio ambiente.

E vamos explicar só mais um item, pois está sendo muito discutido.

10) As Válvulas de Alívio de Pressão e Vácuo devem ser submetidas a testes de bancada a cada 24 meses, para a calibração dos valores da pressão de abertura e do vácuo, conforme dimensionamento previsto na alínea 4), e verificação da estanqueidade. No certificado emitido deverá constar a data da execução, o nome da embarcação e o tanque a que se refere. O certificado deverá ser emitido por empresas credenciadas na Rede Brasileira de Calibração – RBC

Consultamos a INMETRO, e fomos orientados de que a **RBC** – Rede Brasileira de Calibração é acreditada para instrumentos de medição. Válvulas de alívio de pressão e vácuo não é um instrumento de medição.

Para ensaios, calibração e estanqueidade de válvulas de alívio de pressão e vácuo, Válvulas de segurança e alívio a acreditação é **RBLE** – Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios.

Portanto consulte as empresas de calibração e estanqueidade com a Acreditação INMETRO / RBLE.

Com relação a periodicidade dos testes, está definida acima que é a cada 24 meses, ou seja, 2 anos. Além disso recomendamos que inclua no plano de manutenção, a inspeção das válvulas periodicamente, gerando assim prontuários e relatórios de inspeção e manutenção que vão auxiliá-los na melhor definição da periodicidade de inspeção entre os 24 meses para maior segurança.

Importante também incluir no “*check list*” de operação da embarcação, antes de iniciar o carregamento e descarregamento dos tanques a verificação das válvulas para ter certeza de que estão operantes. Por isso válvulas de alívio de pressão e vácuo com sistema rotativo externo para acionamento dos obturadores de pressão e vácuo manualmente são efetivos para esta verificação a bordo e com segurança.

Alerta e treinamentos para os operadores também são requisitos que não podem ser negligenciados.

Espero ter conseguido de forma clara e objetiva transmitir a minha experiência e informação a todos vocês. Qualquer dúvida ou comentários estou à disposição. Não hesite em nos mandar um e-mail. E-mail: eduardo.kabaya@romaotecnologias.com.br



EDUARDO T. KABAYA

Diretor Comercial e Técnico

**Secretário do CE-024:102.001 – Comissão de Estudos
Corta-chamas, Válvulas de Alívio de Pressão e/ou Vácuo e
Válvulas “Fire Safe” / CB-024 / ABNT**

**Especialista em Sistemas de Proteção com mais de 15
anos de experiência**

e-mail: eduardo.kabaya@romaotecnologias.com.br