

## Despacho n.o 24 261/2007

O Decreto-Lei n.o 97/2000, de 25 de Maio, aprovou o Regulamento de Instalação, Funcionamento, Reparação e Alteração de Equipamentos sob Pressão, remetendo para instruções técnicas complementares (ITC) as respectivas regras técnicas aplicáveis a equipamentos da mesma família. Deste modo, torna-se necessário definir as regras técnicas aplicáveis a equipamentos sob pressão e conjuntos destinados à produção ou armazenagem de gases liquefeitos criogénicos.

Assim, nos termos do n.o 2 do artigo 1.o do Decreto-Lei n.o 97/2000, de 25 de Maio, determino o seguinte:

1— É aprovada a instrução técnica complementar (ITC) para equipamentos sob pressão e conjuntos destinados à produção ou armazenagem de gases liquefeitos criogénicos, em anexo, que faz parte integrante do presente despacho.

2— O presente despacho entra em vigor no 1.o dia do mês seguinte ao da sua publicação.  
10 de Outubro 2007.

O Ministro da Economia e da Inovação, *Manuel António Gomes de Almeida de Pinho*.

### ANEXO

## **Instrução técnica complementar para equipamentos sob pressão e conjuntos destinados à produção ou armazenagem de gases liquefeitos criogénicos**

### **1— Âmbito**

1.1— A presente instrução técnica complementar (ITC) tem por objectivo definir os requisitos referentes à instalação e utilização de equipamentos sob pressão e respectivos conjuntos, adiante designados por ESP criogénicos, destinados à produção ou armazenagem de gases liquefeitos criogénicos, nomeadamente:

Fluidos do grupo 1:

Gases inflamáveis: etano, etileno, hidrogénio;

Gases comburentes ou oxidantes: oxigénio, protóxido de azoto, ar;

Fluidos do grupo 2:

Gases inertes: árgon, azoto, dióxido de carbono, hélio, cripton, néon e xénon.

1.2— Estão excluídos do âmbito do presente diploma os ESP em relação aos quais se verifique uma das seguintes condições:

1.2.1— Para os fluidos do grupo 1:

PS « 1 bar;

PS.V « 450 bar.litro;

1.2.2— Para os fluidos do grupo 2:

PS « 1 bar;

PS.V « 1000 bar.litro.

1.3— Estão também excluídas do âmbito de aplicação do presente diploma as instalações de armazenagem de gás natural liquefeito em ESP criogénicos, designados por unidades autónomas de GNL, sendo-lhes aplicável o Regulamento aprovado pela Portaria n.o 568/2000, de 7 de Agosto.

### **2— Definições**

2.1—Para efeitos da presente ITC, entende(m)-se por:

a) «Conjuntos» vários ESP criogénicos, unidos entre si por um fabricante, de forma a constituírem um todo integrado e funcional;

b) «Elementos primários» elementos que, em condições de serviço, estão submetidos a temperaturas inferiores a – 40oC;

c) «Elementos secundários» todos os elementos que não estão contemplados pela definição anterior;

- d) «Envolvente» revestimento exterior que contém e protege o isolamento do recipiente interior do equipamento;
- e) «Equipamento de refrigeração» sistema mecânico que produz a refrigeração necessária para compensar os acréscimos de calor transmitidos ao recipiente interior através do isolamento;
- f) «Equipamento sob pressão criogénico» associação do recipiente interior, isolamento, envolvente, suportes, tubos, válvulas, manómetros, termómetros, indicador de nível e outros acessórios, que se destina a armazenar gases liquefeitos criogénicos;
- g) «Gás inerte» gás ou mistura de gases que nas condições normais de pressão e temperatura (101,3 kPa, 15oC), não reage com outros produtos;
- h) «Gás inflamável» gás ou mistura de gases cujo ponto de faísca é inferior à temperatura máxima admissível;
- i) «Gás comburente» gás ou mistura de gases com um potencial de oxidação superior ao do ar;
- j) «Instalação» conjunto constituído pelo(s) ESP criogénicos e seus sistemas acessórios e auxiliares (tubagens de interligação, vaporizadores, protecções para baixa temperatura, fundações, estrutura de fixação, vedações de protecção e outros);
- l) «Instalador» pessoa ou entidade competente, que efectua a instalação do ESP e seus sistemas acessórios e auxiliares;
- m) «Isolamento» material colocado em torno do recipiente interior, que se destina a reduzir o fluxo térmico do exterior para o interior.  
O isolamento poderá estar inserido ou não numa câmara de vácuo;
- n) «Gás liquefeito criogénico» fluido cuja temperatura de ebulição à pressão atmosférica é inferior a – 40oC;
- o) «Gás liquefeito criogénico inflamável» fluido com um ponto de inflamação inferior a 38oC;
- p) «Pressão máxima admissível (PS)» pressão máxima na câmara gasosa, especificada pelo fabricante;
- q) «Proprietário» pessoa ou entidade com título de propriedade sobre a instalação, responsável pelo seu funcionamento, salvo se tiver delegado esta responsabilidade noutra pessoa ou entidade, mediante documento escrito assinado por ambas as partes;
- r) «Recipiente interior» reservatório destinado a conter o gás liquefeito criogénico.

2.2— São ainda aplicáveis à presente ITC as definições constantes no n.o 2 do artigo 2.o do Decreto-Lei n.o 211/99, de 14 de Junho, e no n.o 1 do artigo 2.o do Decreto-Lei n.o 97/2000, de 25 de Maio.

### **3— Instalação de equipamento sob pressão**

3.1— Em complemento das condições gerais de segurança e funcionamento definidas no Regulamento aprovado pelo Decreto-Lei n.o 97/2000, de 25 de Maio, para a instalação de ESP destinados à armazenagem de gases liquefeitos criogénicos, devem ser cumpridas as seguintes condições:

3.1.1— As instalações dos ESP criogénicos devem ser localizadas ao ar livre e ao nível do solo, não sendo aconselhável que se localizem no interior de um edifício. Porém, no caso de instalações interiores devem ser respeitadas as seguintes condições:

A instalação pode ser feita em edificação separada, construída para o efeito em material não poroso e não inflamável;

Em edifício já existente deve ser assegurado o isolamento da instalação relativamente às áreas adjacentes, com parede ou muro feitos de material incombustível devendo conter pelo menos uma abertura para o exterior;

Deve ser assegurada uma ventilação adequada, não sendo admitidas, no recinto, valas, fossas, entradas de homem, cabos sem isolamento e canaletes de tubagens.

3.1.2— Os ESP para gases inflamáveis só podem ser instalados no exterior de edifícios, não sendo permitida a sua colocação sob edifícios, linhas eléctricas, pontes e viadutos. A cobertura quando exista deve ser de construção ligeira. O pavimento da instalação e da zona circundante, deve ser cimentado ou construído com materiais de características equivalentes, e deve estar isento de quaisquer matérias combustíveis.

3.1.3— O pavimento da zona destinada à instalação de ESP para oxigénio ou outro gás comburentes, bem como da zona de estacionamento dos veículos de abastecimento, não deve ser de asfalto ou de produtos betuminosos.

3.1.4— Sempre que os ESP não estejam protegidos por um muro, devem estar rodeados por uma cerca metálica com altura mínima de 1,8 m que impeça a aproximação ou manipulação por pessoas estranhas ao serviço. Em locais controlados, com supervisão adequada, a vedação é opcional.

3.1.5— A vedação deve possuir no seu perímetro pelo menos uma porta metálica, abrindo para o exterior, equipada com fecho não autoblocante. A vedação deve permitir a livre circulação junto dos equipamentos garantindo em toda a envolvente, medida a partir da projecção horizontal dos ESP, uma área livre de qualquer obstáculo com largura mínima de 0,6 m.

3.1.6— Nas instalações de ESP para gases inflamáveis a vedação deve possuir duas portas metálicas obedecendo aos requisitos do número anterior. Sempre que se realize uma operação de trasfega de gás inflamável as duas portas metálicas devem permanecer abertas, de modo a permitirem a saída rápida e em segurança.

3.1.7— A instalação dos ESP, bem como das respectivas vedações, deve ser efectuada de forma a permitir o fácil acesso aos veículos de abastecimento, ao pessoal autorizado e a veículos de combate a incêndios.

3.1.8— Os ESP devem ser devidamente fixos ao solo, de modo a que as tubagens de ligação sejam flexíveis, para compensar as dilatações e contracções causadas por variações de temperatura.

3.1.9— As fundações da instalação e o sistema de fixação ao solo devem ser dimensionados para suportar com segurança as cargas devidas ao peso do ESP completamente cheio do produto mais denso que este pode conter, e também às solicitações a que eventualmente possam estar sujeitos, nomeadamente devido à acção do vento, sismos e neve.

3.1.10— Os ESP destinados a conter, ou pelos quais irá circular o oxigénio ou outros gases comburentes, devem estar isentos de óleo, gorduras ou de outros materiais facilmente oxidáveis.

3.1.11— Devem existir, em local bem visível, placas onde se indiquem, de forma indelével, o gás contido, os seus perigos específicos e as medidas de segurança recomendadas.

3.1.12— O material e equipamento eléctrico, bem como as respectivas regras de montagem, devem obedecer às disposições de segurança aplicáveis às instalações de utilização de energia eléctrica, nos termos da legislação específica do sector eléctrico. Para instalações de gases inflamáveis os reservatórios devem possuir uma ligação à terra com resistência inferior a 200. Estes reservatórios devem possuir um sistema que permita estabelecer uma ligação equipotencial com o veículo cisterna durante as operações de descarga.

3.1.13— A instalação de ESP para gases inflamáveis deve ser dotada de extintores portáteis, em locais de fácil acesso, em proporção de 10 kg de pó químico seco por cada 1000 kg de produto, com um mínimo de dois extintores e de 6 kg por extintor;

3.1.14— Nas instalações de ESP de gases inflamáveis de capacidade superior a 60 000 l, deve ser colocada uma toma de água com capacidade de 3 l/min/m<sup>2</sup> à superfície do reservatório, que alcance o reservatório protegido e os adjacentes situados a menos de 10 m.

3.1.15— Os depósitos de gases inertes e oxidantes não requerem medidas especiais de protecção contra incêndio.

3.2— Em relação às distâncias mínimas de segurança, deve ser observado o seguinte:

3.2.1— Na instalação de ESP criogénicos, deve distinguir-se os que pertencem a áreas de produção ou de enchimento, dos de armazenagem;

3.2.2— Para os ESP afectos a instalações de produção ou de enchimento, podem ser utilizadas distâncias de segurança inferiores às indicadas nos anexos I a V, desde que devidamente justificadas, excepto no que se refere a vias públicas, propriedades circundantes e edifícios habitáveis;

3.2.3— A instalação de vários ESP num mesmo recinto deve obedecer ao seguinte:

3.2.3.1— No caso de existirem vários depósitos no mesmo recinto, a separação recomendada entre eles é, no mínimo igual à semi-soma dos respectivos raios, mas nunca inferior a 0,6 m;

3.2.3.2— A vedação de protecção poderá envolver os vários ESP instalados no mesmo recinto, desde que não contenham gases inflamáveis e oxidantes em simultâneo;

3.2.4— As distâncias mínimas de segurança entre os ESP e os locais de risco, são determinadas de acordo com os gráficos dos anexos II, IV e V;

3.2.5— Na impossibilidade do cumprimento das referidas distâncias, devem ser implementadas medidas alternativas, devidamente justificadas, que garantam, pelo menos, as mesmas condições de segurança, nomeadamente com a inserção de muros de protecção adequados, conforme exemplificado no anexo I.

3.2.6— No caso de inserção de muros de protecção, as distâncias de segurança medir-se-ão, tanto no sentido horizontal como vertical, tomando como referência o plano horizontal que contem o ponto de possível fuga ou de derrame mais elevado, ou o mais próximo do local de risco, estimando-se ainda os ângulos rectos como equivalentes a 2,5 m, quando as partes que constituem os seus lados tenham um comprimento mínimo de 1,3 m.

3.3— É obrigatória a construção de bacias de segurança contra derrames acidentais, para a instalação de ESP de gases inflamáveis de capacidade maior ou igual a 50 000 l, ou para ESP de outros fluidos com capacidade maior ou igual a 100 000 l, de acordo com o seguinte:

3.3.1— Se a bacia presta serviço a um só depósito, o seu volume útil mínimo deve ser o do líquido que enche totalmente o ESP, no caso dos inflamáveis, e de 50% para os outros casos.

3.3.2— Se forem tomadas medidas adicionais de segurança, devidamente justificadas, o volume da bacia indicado anteriormente pode ser reduzido para o volume do ESP de maior capacidade para os inflamáveis, e de 50% do volume do ESP de maior capacidade, para os não inflamáveis.

3.3.3— A bacia de segurança deve ser construída em material compatível com as características do fluido a conter, sendo o respectivo projecto parte integrante do processo de requerimento para autorização prévia da instalação.

#### **4— Aprovação da instalação**

4.1 - A aprovação de instalação e respectiva entrada em funcionamento de equipamentos sob pressão criogénicos deverá ser feita de acordo com o estipulado no artigo 22.o do Decreto-Lei n.o 97/2000, de 25 de Maio.

4.2— A prova de pressão, a realizar no local de instalação, poderá ser substituída por uma prova de estanquidade, efectuada à pressão máxima admissível, desde que sejam cumpridas as seguintes condições:

4.2.1— ESP construído de acordo com os requisitos do Decreto-Lei n.o 211/99, de 14 de Junho, e que vai ser posto em serviço pela primeira vez; ou

4.2.2— ESP registado, que já tenha sido submetido a uma prova de pressão, em outro local, possuindo certificado de aprovação de instalação e autorização de funcionamento emitido por DRE, e tenha realizado as inspecções intercalares regulamentares;

4.2.3— Documento comprovativo emitido por organismo de inspecção no qual esteja evidenciado que o transporte, manuseamento e instalação do equipamento para o novo local, ocorreram em boas condições, e o ESP não sofreu qualquer dano.

4.3— Nos equipamentos com isolamento por câmara de vácuo, a prova de estanquidade pode substituir-se pela medida do vazio.

Se este for inferior a 0,60 mbar a prova pode considerar-se como válida, caso contrário deve realizar-se uma prova de estanquidade.

## **5— Provas de pressão e inspecções**

5.1— As provas de pressão dos ESP criogénicos devem ser realizadas com ar seco ou azoto isentos de óleo, dado que as condições particulares de construção e funcionamento destes equipamentos não aconselham a prova de pressão hidráulica.

5.2— Na impossibilidade de realização da prova de pressão pneumática, esta pode ser efectuada com o próprio fluido criogénico para o qual o equipamento se destina.

5.3— A pressão de ensaio deve ser igual a 110% da pressão máxima admissível.

5.4— As provas de pressão para renovação da autorização de funcionamento serão efectuadas periodicamente e antes de findar o prazo de validade atribuído no certificado, realizando-se no máximo de 15 em 15 anos. A DRE pode reduzir este período sempre que tal se justifique, no sentido de salvaguardar as condições de segurança inerentes a este tipo de instalações.

5.5— Devem, ainda, ser realizadas inspecções intercalares, com uma periodicidade máxima de cinco anos, que inclua um ensaio de estanquidade com a pressão de ensaio igual à pressão máxima admissível.

5.6— No acto dos ensaios mencionados nos números anteriores, devem ainda ser efectuadas inspecções para controlo das condições de segurança, onde será verificado o funcionamento dos dispositivos de segurança instalados, complementados pelos respectivos certificados de conformidade. A inspecção é constituída pelos seguintes itens, quando aplicáveis:

5.6.1— Exame visual incidindo sobre a estanquidade das válvulas e o estado geral da instalação;

5.6.2— Verificação da pressão de disparo das válvulas, que poderá ser efectuado através do aumento da pressão interna do reservatório ou utilizando equipamento apropriado para o efeito;

5.6.3— Verificação do nível de vácuo, quando aplicável, ou verificação por outros meios, do estado do isolamento térmico.

5.7— No caso de colunas de destilação e de permutadores, instalados em caixas frias, será efectuado na instalação um ensaio de estanquidade com ar seco ou azoto, a uma pressão de 95% da pressão máxima admissível. Estes equipamentos estão dispensados de provas de pressão periódicas, devendo ser efectuadas as acções definidas em 5.6, com periodicidade máxima de cinco anos.

## **6— Órgãos e dispositivos de protecção**

6.1— Os ESP criogénicos devem estar equipados com válvulas de segurança, associadas ou não com discos de rotura, em permanente contacto com a fase gasosa do fluido contido, e serem dotados de manómetros e outros equipamentos de medição ou controlo adequados, de acordo com o seguinte:

6.1.1— As válvulas de segurança e os discos de rotura devem ser de concepção adequada e dimensionados de acordo com os requisitos aplicáveis;

6.1.2— As válvulas de segurança serão do tipo mola e prato de elevação total, devendo ter a possibilidade de serem seladas após a sua calibração;

6.1.3— A aplicação dos referidos dispositivos de segurança deve ser efectuada de modo a que os elementos estruturais do recipiente, e equipamentos auxiliares, não sejam danificados em caso de eventuais descargas ou projecções do produto, devido a sobrepressões;

6.2— Salvo casos devidamente fundamentados, o corpo interior dos ESP criogénicos deve estar protegido contra sobrepressões, com um dos sistemas de segurança seguintes:

6.2.1— Duas válvulas de segurança ou, uma válvula de segurança e um disco de rotura em contacto directo com o fluido, na fase gasosa, calibrados do modo seguinte:

6.2.1.1— Uma das válvulas de segurança será calibrada de forma a permitir utilizar a pressão máxima admissível ou timbre do recipiente, mas de modo a impedir que a pressão interior ultrapasse 110% de PS;

6.2.1.2— A segunda válvula de segurança ou disco de rotura deverá ser calibrada ou concebida para impedir que a pressão ultrapasse 130% da pressão máxima admissível.

6.2.2— Em sistema de dupla segurança—quatro válvulas de segurança ou, duas válvulas de segurança e dois discos de rotura, agrupados em dois sistemas independentes e alternativos, sendo cada um deles constituído e calibrado de acordo com os n.os 6.2.1.1 e 6.2.1.2.

Deve, ainda, existir um dispositivo que permita apenas a comutação para o outro dos sistemas independentes, sem que em nenhum momento se possa isolar os dois simultaneamente.

6.3— Existindo câmara de isolamento por vácuo, a protecção da envolvente a eventuais sobrepressões deverá, de igual modo, estar assegurada por uma válvula de segurança ou disco de rotura, que obedeça ao seguinte:

6.3.1— A secção de passagem ou saída do fluido, deve ser pelo menos igual a  $0,2 \times V$ , expressa em milímetros cúbicos, sendo  $V$  a capacidade total do recipiente interior, expressa em litros;

6.3.2— O dispositivo de segurança aplicado deve ser calibrado para abrir a uma pressão que seja inferior à pressão interna de cálculo da envolvente, bem como à pressão externa considerada no cálculo do recipiente interior. Caso este dispositivo de segurança seja um disco de rotura, deve ser colocado na parte mais elevada do recipiente, de modo que a sua projecção seja de baixo para cima.

6.4— O ESP deve estar equipado com um manómetro ligado à fase gasosa, no qual esteja marcada a pressão de disparo da válvula de segurança, bem como um dispositivo que permita medir a quantidade de produto armazenado na fase líquida.

6.5— A envolvente deve dispor de um dispositivo que permita a medição do nível de vácuo existente ou, não existindo câmara de vácuo, de um dispositivo que permita o controlo da pureza do gás de isolamento.