

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1210-276-PPQ-010						
	PROGRAMA:	DP&T-Poços					Folha 1 de 15		
	ÁREA:	Completação					---		
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO:	Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina					NP-1		
							POCOS/CTPS/QC		
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão original								
A	Revisão Geral								
B	Inclusão de requisitos específicos para DHSV tipo linha balanceada e DHSV tipo câmara de nitrogênio.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	
DATA	22/02/2017	06/06/2017	12/03/2018						
PROJETO	---	---	---						
EXECUÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC						
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC						
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC						
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS									

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 2 de 15
	TÍTULO:	Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
3	SIGLAS E ABREVIATURAS	4
4	INFORMAÇÕES GERAIS.....	4
5	VÁLVULAS COM CÂMARA DE NITROGÊNIO.....	7
6	VÁLVULAS DE TECNOLOGIA DE LINHA BALANCEADA	7
7	ACESSÓRIOS	8
8	DOCUMENTAÇÃO	10
9	INSPEÇÃO E TESTES.....	11

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 3 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1 POCOS/CTPS/QC	

1 OBJETIVO

Apresentar as condições técnicas e funcionais, bem como estabelecer os parâmetros para avaliação de desempenho e critérios de aceitação exigidos para a aquisição de válvula de segurança de subsuperfície para poços marítimos de completação submarina, a qual tem por função impedir vazamento descontrolado de hidrocarbonetos para o meio ambiente no caso de acidente catastrófico na cabeça do poço, atendendo ao critério *fail-safe-close*, significando que seu projeto conceitual deve ser baseado na premissa de que, no caso de qualquer falha, a válvula deve fechar, sendo acionadas remotamente na superfície, em todos os possíveis modos de falhas.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

API SPEC 14A - *Specification for Subsurface Safety Valve Equipment* - 12ª edição

API RP 14B - *Design, Installation, Repair and Operation of Subsurface Safety Valve Systems*.

API-Q1 - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry*.

API SPEC 5CT - *Specification for Casing and Tubing*

ISO 10432 - *Petroleum and natural gas industries — Downhole equipment — Subsurface safety valve equipment*

ISO 9001-2015 - *Quality management systems – Requirements*.

ISO 4406 – *Hydraulic fluid power - Fluids - Method for coding the level of contamination by solid particles*

ISO 11960 - *Petroleum and natural gas industries - Steel pipes for use as casing or tubing for Wells*

ISO 15156 – *Petroleum and natural gas industries — Materials for use in H2S-containing environments in oil and gas production*

AIA/NAS 1638 - *Cleanliness requirements of parts used in hydraulic systems* - Rev 4

NACE MR 0175 - *Petroleum and natural gas industries—Materials for use in H2S-containing environments in oil and gas production*.

ET-3000.00-1000-972-P8L-001 – Requisito padrão de inspeção de fabricação de válvula de segurança de subsuperfície (DHSV).

ET-0000.00-0000-972-P8L-001 – Requisito Geral de Inspeção de Fabricação

3 SIGLAS E ABREVIATURAS

DHSV – *Down Hole Safety Valve*

FMEA – *Failure Module and Effect Analysis*

FMECA – *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*

MEG – Mono Etileno Glicol

MTTF – *Mean Time to Failure*

ET-RBS – Especificação técnica – Requisição de Bens e Serviços

4 INFORMAÇÕES GERAIS


- 4.1 Os projetos de equipamentos, procedimentos de instalação, ferramentas de apoio e manuseio devem considerar a instalação em poços submarinos com sondas de posicionamento dinâmico em ambiente de águas ultra profundas.
- 4.2 A folga mínima (“*clearance*”) aceitável entre o *drift* do revestimento de produção e diâmetro externo da válvula acrescido da espessura máxima das linhas externas passantes a serem descidas no poço é de 1/8” no raio, exceto para *clamps* especiais que serão tratados por projeto. Segue *drift* típico para revestimentos de produção usados na Petrobras, podendo ser apontada informação diferente na ET-RBS.

Tabela 1 – Drift dos revestimentos típicos utilizados pela Petrobras.

OD nominal da válvula (pol)	<i>Drift</i> típico do revestimento de produção (pol)
4 ½”	8,50
5 ½”	9,25

- 4.3 Caso seja requerido serviço para H₂S, a norma ISO 15156 deve ser atendida.
- 4.4 Todos os equipamentos deverão ser qualificados através de testes em fábrica que devem ser representativos das condições de aplicação e garantir a conformidade com as especificações técnicas e adequação às condições previstas para transporte, armazenagem, instalação e operação.
- 4.5 A descrição de todos os testes e seus resultados devem ser rigorosamente reportados, assim como os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados.
- 4.6 Quando ocorrer qualquer modificação nas especificações de um equipamento já qualificado, o mesmo deverá ser novamente analisado e aceito pela Petrobras.

OBS.: Caso não seja aceito pela Petrobras, novo processo de qualificação deverá ser executado e apresentado.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 5 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1


- 4.7 No caso de utilização de fluido hidráulico de controle, o sistema deverá ser qualificado para compatibilidade com fluidos a base água-glicol, que serão especificados na ET-RBS. Seguem os fluidos de controle pretendidos.

Tabela 2 – Principais fluidos de controle utilizados em sistemas de DHSV, pela Petrobras.

Fabricante	Nome do fluido
Mac Dermid	Oceanic HW 443
Mac Dermid	Oceanic HW 525
Castrol	Transacqua DW

- 4.8 O fornecedor deverá apresentar FMEA e estudos de confiabilidade dos componentes da válvula, assim como o histórico de instalações da mesma com a descrição das falhas ocorridas.
- 4.9 O tempo médio até a primeira falha (MTTF) crítica deverá ser igual ou superior a 10 anos.
- 4.9.1 Por falha crítica, entendem-se falhas que impeçam o cumprimento normal das funcionalidades principais da válvula (abertura plena, fechamento pleno, estanqueidade, capacidade de atuação do tipo fail-safe-close).
- 4.9.2 O MTTF informado tempo deverá ser comprovado através de estudos de confiabilidade, que devem ser submetidos à Petrobras para aprovação.
- 4.10 As válvulas de segurança de subsuperfície fornecidas deverão obedecer às normas
- 4.10.1 API SPEC 14A 12ª edição – grau de validação V1
- 4.10.2 API SPEC 14A 12ª edição – anexo L - teste dos selos dinâmicos
- 4.10.3 ISO-10432
- 4.10.4 ISO 9001-2015
- 4.10.5 API-Q1
- 4.10.6 NACE MR 0175 (equivalente à ISO 15156)
- 4.10.7 API RP 14B
- 4.11 Todos os equipamentos fornecidos deverão ser submetidos ao procedimento de teste apresentado na seção 9.1, para serem considerados qualificados para fornecimento. O fabricante deverá fornecer um plano para realização do FMECA do modelo da DHSV e realizá-lo antes da primeira entrega de válvula. O FMECA deverá ser elaborado em conjunto com técnicos da Petrobras.
- 4.12 A válvula deverá suportar trabalho em meio líquido e gasoso;
- 4.13 Entre os modos de falha analisados, devem ser contemplados os seguintes, comuns para válvulas de acionamento por pistão:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 6 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1 POCOS/CTPS/QC	
<p>4.13.1 Agarramento mecânico do tubo de fluxo</p> <p>4.13.2 Sujeira nas linhas de controle (contaminação do fluido hidráulico)</p> <p>4.13.3 Vazamento do anular para a LC (e vice-versa).</p> <p>4.13.4 Vazamento do interior da coluna para a LC</p> <p>4.14 A válvula deverá atender aos requisitos de pressões, temperatura e profundidade de instalação de projeto, a ser especificado na ET-RBS a ser emitida.</p> <p>4.15 A válvula deverá ter sistema de montagem recuperável com coluna (<i>tubing retrievable</i>).</p> <p>4.16 A válvula deverá atender aos requisitos de diâmetro externo máximo, a ser especificado na requisição do material a ser emitida.</p> <p>4.17 A válvula deverá apresentar perfil para assentamento de dispositivo de arame. Este perfil deverá estar localizado no sub superior da válvula, e suas dimensões deverão estar em conformidade com o especificado na ET-RBS.</p> <p>4.18 As especificações das conexões superior e inferior, bem como as conexões do corpo da válvula deverão estar em conformidade com o especificado na ET-RBS.</p> <p>4.19 A válvula deverá ter diâmetro interno mínimo conforme especificado na ET-RBS.</p> <p>4.20 A válvula deverá ser acionada remotamente da superfície, através de uma ou mais linhas de controle hidráulico, e deverá ser atuada com valor inferior à pressão de trabalho do painel hidráulico da unidade de produção ou sistema de controle de ANM multiplexada, a ser especificada na requisição do material, para mantê-la totalmente aberta, considerando folga de pelo menos 15% para o "<i>Closing Pressure Safety Factor</i>".</p> <p>4.21 A metalurgia das partes molháveis pelo fluido produzido deverá atender aos requisitos especificados na ET-RBS, em função das características do fluido de injeção / produção do poço onde a válvula será instalada.</p> <p>4.22 A válvula deverá ter linhas de controle hidráulico para sua atuação e controle, atendendo aos requisitos do item 7.3.</p> <p>4.23 O sistema de controle da DHSV deverá incluir filtros com metalurgia conforme especificado na requisição do material. O projeto do sistema de controle deverá considerar:</p> <p>4.23.1 Classe de limpeza ISO 4406 21/19/16, (equivalente a antiga norma NAS-1638 classe 10) na entrada da linha de controle (<i>stab do tubing hanger</i>) durante toda a vida útil da DHSV.</p> <p>4.23.2 Vida produtiva de 27 anos.</p> <p>4.23.3 4 atuações da válvula por ano.</p> <p>4.24 A válvula deverá ser não-sensitiva à pressão de tubulação e não-sensitiva à pressão do anular do poço.</p> <p>4.25 A válvula deverá conter mecanismos de fechamento da coluna de produção tipo "<i>flapper valve</i>", não auto equalizável, e o material do conjunto <i>flapper valve</i> (<i>flapper</i>, pino e mola) deverá atender aos limites de resistência à corrosão estabelecidos na requisição do material (ET-RBS), em função das características do fluido a ser produzido e/ou injetado pelo poço no qual ela será instalada. A rigidez da mola de torsão da <i>flapper também</i> deverá ser conforme especificado na ET-RBS.</p> <p>4.26 A válvula deverá ser aberta pelo aumento de pressão na (s) linha (s) de controle, aplicada através do painel hidráulico ou sistema de controle de ANM multiplexada. Tal</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 7 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1

aumento de pressão deverá atuar sobre o pistão interno de acionamento. A válvula deverá ser fechada pela despressurização da linha de controle, comandada pelo painel hidráulico ou sistema de controle de ANM multiplexada.


- 4.27 A válvula deverá ser atuada por pistão-haste tipo “*rod piston*”, com capacidade de vedação “*bubble tight*” quando em ambientes gasosos. A metalurgia do pistão atuador deverá atender aos requisitos especificados na requisição do material, sempre que o pistão tiver contato com o fluido produzido e/ou injetado.
- 4.28 O fabricante deverá determinar previamente a pressão de *burst* e colapso das câmaras internas da válvula e informá-las na proposta técnica da licitação, assim como outras limitações de pressão diferencial ou absoluta.
- 4.28.1 Por câmaras internas da válvula, compreendem-se as câmaras de acionamento e de balanceio.
- 4.28.2 Câmara de acionamento consiste no compartimento da válvula conectado à linha de controle.
- 4.28.3 Câmara de balanceio consiste no compartimento da válvula conectado à linha de balanceio.

5 VÁLVULAS COM CÂMARA DE NITROGÊNIO

- 5.1 Consistem de válvulas que possui câmara com gás inerte (usualmente Nitrogênio) com pressão calibrada na superfície. O vazamento dos selos dos pistões pode pôr em risco a integridade da câmara de nitrogênio
- 5.2 O FMECA apresentado para válvulas com câmara de N₂ deverá incluir os seguintes modos de falha
- 5.2.1 Perda de pressão de N₂ (ou problema na calibração de pressão de N₂).
- 5.2.2 Vazamento do interior da coluna para a LC e/ou câmara de N₂
- 5.3 Devem ser apresentadas planilhas de calibração comprovando a capacidade de funcionamento das válvulas para o envelope operacional (hidrostática do fluido de controle, temperatura e profundidade de instalação) da ET-RBS, considerando ainda os níveis de pressão disponíveis nas linhas de controle.
- 5.4 Válvulas com câmara de nitrogênio devem apresentar sistemas de controle (filtros, pistões etc.) totalmente redundantes e atuados por linhas de controle independentes.

6 VÁLVULAS COM TECNOLOGIA DE LINHA BALANCEADA

- 6.1 São válvulas que possuem duas linhas de controle, com funções distintas. Uma funciona para manter a válvula aberta (linha de abertura) e a outra, para fechá-la (linha de balanceio).
- 6.2 A classe de pressão das linhas de controle e de balanceio devem ser equivalentes.
- 6.3 Os limites de *burst* e colapso das câmaras de balanceio devem ser compatíveis com as pressões de acionamento da válvula.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 8 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1 POCOS/CTPS/QC	

- 6.4 Requer-se identificação diferenciada entre linha de abertura e linha de balanceio, nas conexões hidráulicas presentes no corpo da válvula e nas linhas de controle.
- 6.5 Entre os modos de falha analisados, devem ser contemplados os seguintes, comuns para válvulas de acionamento por pistão:
- 6.5.1 Agarramento mecânico do tubo de fluxo
 - 6.5.2 Sujeira nas linhas de controle (contaminação do fluido hidráulico)
 - 6.5.3 Vazamento do anular para a LC (e vice-versa).
 - 6.5.4 Vazamento do interior da coluna para a LC.
 - 6.5.5 Acúmulo de detritos e limalhas metálicas em elementos magnetizados.
 - 6.5.6 Bloqueio ou obstrução da linha de balanceio.


7 ACESSÓRIOS


- 7.1 Quando solicitado na ET-RBS, o fornecimento de serviço de instalação, incluindo as linhas de controle e seus protetores, estes devem estar conforme itens 7.2 e 7.3, abaixo.

7.2 Protetores de linhas de controle e flatpack (Clamps)

- 7.2.1 Os protetores deverão ser do tipo integral (*all cast*) com característica *heavy duty* ou *harsh environment*, conforme ET-3000.00-1516-823-PEK-013.
- 7.2.2 A montagem dos *clamps* com os *flatpacks* deve considerar as tolerâncias para dimensões de tubos e luvas, de acordo com Norma ISO 11960 (API 5CT). Quando submetido a impacto axial, nas partes de topo e base, a carga deve ser absorvida pelo corpo principal, de modo a não gerar dobramento (momento).
- 7.2.3 Os protetores devem possuir batentes entre as partes móveis, de modo a não transmitir carga para os parafusos. Os protetores devem ser dotados de canais de passagem compatíveis com cada espessura de *flatpack* proposto, de forma a atender o requerimento de *cable grip*.
- 7.2.4 Os protetores devem ser chanfrados no topo e na base (recomendado mínimo 15 graus). A documentação do protetor deve incluir a envoltória (*design circle*).
- 7.2.5 O fornecedor deverá incorporar, acima e abaixo do corpo principal da válvula, *subs* de proteção orientáveis para proteção e fixação de linhas de controle passantes pela válvula, inclusive as próprias linhas de controle da válvula. Tais *subs* serão utilizados em substituição aos *clamps* da coluna de produção / injeção, mas deverá ser possível removê-los, caso necessário.
- 7.2.6 O dimensionamento desses *subs* deverá garantir área de fluxo satisfatória para operações de gás-*lift*, amortecimento, troca de fluido, conforme será especificado na ET-RBS.


7.3 Linhas de controle / Flatpack

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 9 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1 POCOS/CTPS/QC
<p>7.3.1 As linhas de controle deverão ser fabricadas sem costura (<i>seamless</i>).</p> <p>7.3.2 O material das linhas de controle deve ser liga de níquel 825 (UNS N08825) com espessura de parede definida na ET-RBS.</p> <p>7.3.3 Onde forem necessárias emendas hidráulicas, deverão ser utilizados <i>subs</i> de proteção (<i>splice sub</i>).</p> <p>7.3.4 Testes de qualificação</p> <p>7.3.4.1 As linhas hidráulicas devem ser submetidas a teste de pressão interna com 15.000 psi (referente a pressão de trabalho de 10.000 psi x fator de segurança de 1,5) e pressão externa de 15.000 psi (considerando fator de segurança de 1,0).</p> <p>7.3.4.2 O fabricante deverá calcular a resistência das linhas a <i>burst</i>, conforme ASME B31.1 e colapso conforme API 5C3. O fabricante deverá enviar a memória de cálculo desses limites para a Petrobras, juntamente com a espessura das linhas. Deixar claro qual foi o limite de escoamento (YS) e o limite de ruptura (UTS ou MTS) utilizados.</p> <p>7.3.4.3 Para os testes de resistência ao colapso, devem ser utilizadas pelo menos 3 amostras de linha, com comprimento mínimo de 1 ft (0,3m). O teste de pressão interna deve ser feito com todo o carretel.</p> <p>7.3.4.4 O cálculo dos limites de pressão (tanto para <i>burst</i> como colapso) deverão considerar redução de 10% na espessura da parede.</p> <p>7.4 Conectores</p> <p>7.4.1 As conexões das linhas de controle à DHSV devem considerar redundância no projeto dos selos. Essas conexões, bem como eventuais conexões entre linhas de controle, devem ter vedação metal-metal. As vedações devem ser testáveis externamente.</p> <p>7.4.2 As conexões efetuadas no pré-embarque e na sonda devem ser testadas e registradas.</p> <p>7.4.3 O projeto da válvula deve contemplar proteções mecânicas às conexões.</p> <p>7.4.4 Testes de qualificação</p> <p>7.4.4.1 Os conectores hidráulicos devem ser submetidos a teste de pressão interna com 15.000 psi (referente a pressão de trabalho de 10.000 psi x fator de segurança de 1,5) e pressão externa de 15.000 psi (considerando fator de segurança de 1,0).</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 10 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1

8 DOCUMENTAÇÃO

- 8.1 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF.
- 8.2 Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica:
- 8.2.1 Desenho esquemático da válvula.
- 8.2.2 Desenho detalhado de cada componente da válvula.
- 8.2.3 Desenhos mecânicos dos principais componentes da válvula contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para atender a operações de pescaria e *override* mecânico.
- 8.2.4 Manual técnico de cada componente contendo pelo menos: *part number*, descrição, materiais utilizados na fabricação, envelope operacional e relatório de testes de qualificação. Procedimentos operacionais detalhados de instalação e recuperação. Incluir, para cada modelo de válvula, os seguintes parâmetros
- 8.2.4.1 Pressão de início de abertura
- 8.2.4.2 Pressão de término de abertura
- 8.2.4.3 Pressão de início do fechamento
- 8.2.5 Histórico de instalações e falhas do equipamento ofertado. A seguinte métrica de confiabilidade deve ser informada: MTTF e o modelo utilizado para o cálculo. Os dados utilizados deverão ser de falhas em equipamentos com tecnologia descrita nesta ET e cenário similar, que será previamente especificado. No caso de equipamento sem histórico de instalações deverão passar por processo de qualificação, onde serão realizados os seguintes estudos: análise de modos, efeitos e criticidade de falhas (FMECA), testes acelerados de vida e estudos de estimativa de vida útil do equipamento para o cenário previamente especificado. Os estudos e memória de cálculo deverão ser reportados em relatórios que serão parte do escopo de fornecimento.
- 8.2.6 Monograma da API SPEC14 A válido.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 11 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1 POCOS/CTPS/QC

9 INSPEÇÃO E TESTES

9.1 Testes de qualificação


- 9.1.1 O item 9.1 e seus subitens referem-se à etapa de qualificação e devem ser feitos para cada modelo ou lote de válvula produzido.
- 9.1.2 Todos os equipamentos deverão ser qualificados através de testes de bancada que devem ser representativos das condições de aplicação e garantir a conformidade com as especificações técnicas e adequação às condições previstas para transporte, armazenagem, instalação e operação.
- 9.1.3 A qualificação deverá conter pelo menos os testes descritos nesta seção para referência e classificação dos equipamentos, sem estar limitado a eles.
- 9.1.4 A descrição de todos os testes e seus resultados devem ser rigorosamente reportados assim como os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados.
- 9.1.5 Além dos testes de qualificação descritos nesta seção, eles deverão seguir, no que couber e complementarmente, normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação. Todas normas e padrões utilizados devem ser reportados.
- 9.1.6 O equipamento deverá atender os testes do Anexo L da API SPEC 14A – 12ª Edição (teste dos selos dinâmicos), além de todos os testes necessários para classificação da válvula como grau de validação V1.
- 9.1.7 Os relatórios gerados são parte integrante do escopo de fornecimento.

9.2 Testes De Bancada Pré-Embarque

- 9.2.1 O item 9.2 e seus subitens devem ser feitos para cada unidade fornecidas.

9.2.2 Teste funcional inicial


- 9.2.2.1 Realizar abertura e fechamento da DHSV.
- 9.2.2.2 As DHSVs com câmara de nitrogênio recebidas de fábrica sem pressão deverão ser calibradas antes do teste funcional.
- 9.2.2.3 Caso a pressão de calibração seja superior a 5.000psi, utilizar a pressão de calibração até a abertura total da DHSV e manter essa pressão por 10 min.
- 9.2.2.4 Caso contrário, pressurizar até 5.000psi e manter essa pressão por 10 min.
- 9.2.2.5 Registrar as cartas de pressão nas linhas, durante abertura e fechamento da válvula.
- 9.2.2.6 Critério de aceitação: abertura e fechamento bem-sucedidos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 12 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1 POCOS/CTPS/QC	

9.2.3 Testes de estanqueidade

9.2.3.1 Teste da *flapper* com baixa pressão, utilizando N₂

- 9.2.3.1.1 Antes do teste, pressurizar com N₂ de 0 até 500 psi, para assentamento da *flapper*. Descarregar, abrir e fechar a DHSV, 2 vezes.
- 9.2.3.1.2 Pressurizar a *flapper* lentamente, até que a pressão atinja 50 psi, utilizando nitrogênio do painel e sem choque de pressão, durante 120 a 180 segundos. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min.
- 9.2.3.1.3 A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação quando no máximo uma bolha for detectada, a cada 30 segundos, no sistema conectado à parte superior da válvula em teste.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. B
	DP&T-POÇOS		Folha 13 de 15
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		NP-1

9.2.3.2 Teste de *flapper* com baixa pressão, utilizando H₂O

9.2.3.2.1 Antes do teste, pressurizar com H₂O de 0 até 500 psi para assentamento da *flapper*, descarregar, abrir e fechar a DHSV por 2 vezes.

9.2.3.2.2 Pressurizar a *flapper* lentamente até que a pressão atinja 50psi, sem choque de pressão, durante 120 a 180 segundos. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min. Critério de aceitação: Nenhum vazamento de líquido através da *flapper* e manutenção de 100% da pressão aplicada abaixo da *flapper*; Não deve ser detectado vazamento de líquido no sistema conectado à parte superior da válvula em teste

9.2.3.3 Teste da *flapper* com alta pressão utilizando N₂: pressurizar a *flapper* com 1.200psi por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação quando no máximo uma bolha for detectada, a cada 30 segundos, no sistema conectado à parte superior da válvula em teste.

9.2.3.4 Teste de *flapper* com alta pressão utilizando H₂O: pressurizar a *flapper* com 5.000psi por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação quando não for detectado vazamento de líquido no sistema conectado à parte superior da válvula em teste.

9.2.3.5 Teste de integridade do corpo da válvula com alta pressão utilizando H₂O: pressurizar a DHSV com pressão de trabalho por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação de estanqueidade do sistema – queda de pressão e/ou vazamento de líquido detectável.

9.2.3.6 Teste funcional com pressão no corpo da DHSV: Manter 5.000 psi no corpo da válvula e efetuar abertura e fechamento por 3 vezes. A aceitação do teste será mediante comparação com os testes de abertura e fechamento da válvula sem pressão no corpo da válvula (9.2.2).

9.2.4 Teste de bolha, para verificação da vedação dos selos do pistão atuador

9.2.4.1 Preparativo: Preencher todo o corpo da DHSV com N₂ e monitorar vazamento pela linha de controle (deverá ser mergulhada a extremidade livre da linha de controle em um recipiente com água, para que seja monitorado o número de bolhas).

Nota: A linha de controle deve estar vazia.

9.2.4.2 Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ com 200 psi, aguardar 15 minutos para estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água;


Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).

9.2.4.3 Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ com 500 psi, aguardar 15 minutos para estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água;

Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).

9.2.4.4 Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ com a pressão de trabalho (a ser informada na ET-RBS), aguardar 15 minutos para estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 30 minutos o número de bolhas no recipiente com água;

Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	<small>Nº</small> ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	<small>REV.</small> B
	DP&T-POÇOS		Folha 14 de 15
	<small>TÍTULO:</small> Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1 POCOS/CTPS/QC	

9.2.5 Teste funcional final

9.2.5.1 Caso a pressão de calibração seja superior a 5.000psi, utilizar a pressão de calibração até a abertura total da DHSV e manter essa pressão por 10 min.

9.2.5.2 Caso contrário, pressurizar até 5.000psi e manter essa pressão por 10 min.

9.2.5.3 Registrar as cartas de pressão nas linhas, durante abertura e fechamento da válvula.

9.2.5.4 Critérios de aceitação: Abertura e fechamento bem-sucedidos; Valores de pressão de abertura e de fechamento não poderão variar de 5%, em relação aos valores obtidos no teste funcional inicial.

9.2.6 Gas / liquid flow test

9.2.6.1 O fabricante deverá apresentar simulação visando a determinar a máxima vazão de produção admissível em casos de fechamento durante a produção do poço, para que não haja dano à *flapper*, tubo de fluxo ou sede e eixo da *flapper*.

9.2.6.2 Após o fechamento, também deverá ser garantida vedação da *flapper*, conforme requisito de vazamento máximo da API RP 14B.

9.3 Requisitos de inspeção e aceitação

9.3.1 Os requisitos de inspeção de fabricação devem respeitar a ET-0000.00-1000-972-P8L-001


9.3.2 Geral

9.3.2.1 Pode ser requerida uma etapa de *Design Review*, durante a fase de parecer técnico.

9.3.2.2 Os requisitos mínimos de inspeção de fabricação a serem atendidos em compras diretas ou indiretas de válvulas de segurança de subsuperfície encontram-se na especificação técnica ET-3000.00-1000-972-P8L-001. Quando ocorrer qualquer modificação nas especificações de um equipamento já qualificado, o mesmo deverá ser novamente qualificado e aceito pela Petrobras.

9.3.2.3 As etapas previstas no plano de inspeção e testes e principalmente os testes funcionais deverão ser testemunhados por um representante legal da Petrobras e conduzido pelo fabricante de forma a demonstrar que todos os componentes da válvula atendem ou superam estas especificações técnicas.

9.3.2.4 Após os testes bem-sucedidos do sistema, o representante da Petrobras atestará sua aprovação e total aceitação do mesmo, ficando o sistema liberado para ser entregue no local estipulado em contrato.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	<small>Nº</small> ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	<small>REV.</small> B
	DP&T-POÇOS		Folha 15 de 15
	<small>TÍTULO:</small>	Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	NP-1
			POCOS/CTPS/QC
<p>9.3.3 Identificação e embalagem</p> <p>9.3.3.1 Todos os equipamentos do sistema deverão estar identificados individualmente e embalados adequadamente ao tipo de transporte previsto e de forma a atender às exigências da legislação específica para transporte de carga, principalmente no que se refere à segurança.</p> <p>9.3.3.2 Nos procedimentos de preservação e embalagem do fornecedor, devem estar consideradas medidas de proteção contra corrosão interna e corrosão externa durante transporte e armazenamento das válvulas.</p> <p>9.3.3.3 Adicionalmente, os volumes devem receber sinalização visual adequada ao tipo de material a transportar (ex.: frágil, perigoso, radioativo).</p>			