


 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>					
	CLIENTE:	PETROBRAS E&P					1 de 55	
	PROGRAMA:							
	ÁREA:	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO						
	TÍTULO:	<b>REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA</b>					SUB/ES/EESUB	
							PÚBLICA	
MS WORD®/2506/ET-3000.00-1500-221-PEK-001_F.DOC								
ÍNDICE DE REVISÕES								
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS							
0	EMISSÃO ORIGINAL							
A	Itens revisados: 8.11.2, 8.12.1, 8.16.1, 8.20.1, 8.20.4, 8.31, 8.31.1.1, 8.31.2.3, 8.34.3, 8.38.2, 8.38.3, 8.43.2, tabela 1, tabela 2 e tabela 3							
B	Itens revisados: 8.18.2, 8.19.2, 8.31.1.3, 8.38.2 e 8.38.3 Item incluído: 7.3							
C	Itens revisados: 8.11.2, 8.12.1, 8.16.1, 8.18.2, 8.19.2, 8.31, 8.31.1.1, tabela 1 e tabela 2 Item incluído: 8.31.3							
D	Revisão geral após alinhamento com mercado via Request for Information (RFI)							
E	Principais itens revisados: 7.5, 8.5, 8.7, 8.8, 8.13, 8.14, 8.15.2, 8.17, 8.18, 8.19.2, 9.1.3.							
F	Itens revisados: 8.31.3.2, notas de rodapé das Tabelas 1, 2 e 3, Referências às normas API 6A e 17D.							
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	
DATA	30/09/2019	03/04/2020	16/06/2020	22/07/2020	14/04/2021	30/09/2025	30/01/2026	
EXECUÇÃO	UPP8	UPP8	UPP8	UPP8	UPP8	U4TD	U4TD	
VERIFICAÇÃO	U4TD	U4TD	C5DR	C5DR	C5DR	UPP8	DVPJ	
APROVAÇÃO	UP65	UP65	UP65	UP65	UP65	BERL	BERL	
DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.								

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 2 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	4
2. CONFLITOS E DESVIOS .....	4
3. TERMOS E DEFINIÇÕES.....	5
4. ABREVIACÕES .....	6
5. REFERÊNCIAS.....	7
6. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO .....	8
7. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE TESTE.....	9
8. MODOS E DESCRITIVOS DE TESTES .....	10
8.1. Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> ).....	10
8.2. Teste de integridade do atuador.....	10
8.3. Teste de vedação do atuador .....	10
8.4. Teste de vedação do volume compensado .....	11
8.5. Teste hidrostático do corpo da válvula .....	11
8.6. Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional .....	12
8.7. Teste de vedação a gás do corpo da válvula .....	12
8.8. Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional.....	13
8.9. Teste de desempenho de atuação hidráulica atmosférico .....	14
8.10. Teste de desempenho de atuação por torque atmosférico .....	21
8.11. Teste cíclico hidráulico atmosférico .....	25
8.12. Teste dinâmico em temperatura máxima .....	25
8.13. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima .....	26
8.14. Teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima .....	27
8.15. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima .....	28
8.16. Teste dinâmico em temperatura mínima.....	28
8.17. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima.....	29
8.18. Teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima .....	30
8.19. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura mínima .....	31
8.20. Teste de ciclos de pressão/temperatura .....	31
8.21. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente .....	32
8.22. Teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente .....	32
8.23. Teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente....	32
8.24. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente - bidirecional .....	33
8.25. Teste de integridade à pressão externa.....	33
8.26. Teste de penetração de fluido atmosférico .....	34

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 3 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA
8.27.	Teste de penetração de fluido hiperbárico .....	35	
8.28.	Teste de desempenho de atuação hidráulica hiperbárico.....	36	
8.29.	Teste de desempenho de atuação por torque hiperbárico.....	36	
8.30.	Teste cíclico hidráulico hiperbárico .....	37	
8.31.	Teste cíclico do mecanismo de atuação secundário.....	37	
8.32.	Teste cíclico de pressão .....	39	
8.33.	Teste de resistência ao travamento interno .....	39	
8.34.	Teste de torque máximo admissível .....	40	
8.35.	API 6AV1 Classe II - Teste de vedação inicial .....	40	
8.36.	API 6AV1 Classe II - Teste de recirculação de areia através da válvula aberta ..	40	
8.37.	API 6AV1 Classe II - Segundo teste de vedação .....	40	
8.38.	API 6AV1 Classe II - Teste cíclico da válvula com recirculação de areia .....	41	
8.39.	API 6AV1 Classe II - Teste de vedação final .....	41	
8.40.	API 6AV1 Classe III - Teste de vedação inicial .....	41	
8.41.	API 6AV1 Classe III - Teste de recirculação de areia através da válvula aberta .	41	
8.42.	API 6AV1 Classe III - Segundo teste de vedação.....	42	
8.43.	API 6AV1 Classe III - Teste cíclico da válvula com recirculação de areia .....	42	
8.44.	API 6AV1 Classe III - Teste de vedação final .....	42	
9.	SEQUENCIAS DE TESTES DE QUALIFICAÇÃO .....	43	
9.1.	Válvulas com atuadores com função de falha segura FSC e FSO.....	43	
9.2.	Válvulas com atuadores com função de falha em posição (FAI).....	48	
9.3.	Válvulas com atuadores mecânicos (MEC).....	52	
10.	TESTES DE ACEITAÇÃO DE FÁBRICA (FAT) .....	55	

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 4 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

## 1. OBJETIVO

Esta especificação técnica define e estabelece os requisitos específicos de projeto e testes de válvulas do tipo gaveta, sendo aplicável a válvulas de bloqueio com atuadores hidráulicos e elétricos (FSC, FSO ou FAI) ou mecânicos (MEC) utilizadas em águas rasas, profundas e ultra profundas, em instalações residentes ou recuperáveis.

## 2. Conflitos e desvios


**2.1.** Esta especificação baseia-se nas referências dispostas no item 5 e atende integralmente, superando em alguns casos, os requisitos definidos nas normas e códigos internacionais da indústria de óleo e gás.

**2.2.** O atendimento integral por parte do fabricante aos requisitos dispostos nessa especificação é de caráter mandatório. No entanto, caso seja tecnicamente comprovado que os desvios são, na verdade, resultados de aperfeiçoamentos e/ou soluções especiais propostas pelo fabricante, a PETROBRAS, a seu critério, poderá julgar os mesmos como sendo aceitáveis.

**2.3.** No caso da existência de desvios em relação aos requisitos aqui dispostos, o fabricante deve obrigatoriamente enviar à PETROBRAS uma notificação por escrito contendo, além da lista de todos os desvios, os pedidos de concessão com a tratativa e disposição técnica dada pela engenharia do fabricante.

**2.4.** No caso de haver qualquer conflito entre os requisitos dispostos nesta especificação com as normas e códigos internacionais da indústria de óleo e gás, o fabricante deve informar a PETROBRAS e a ela prover uma lista dos conflitos existentes para que seja dado o devido tratamento. De maneira alguma, o conteúdo desta especificação deve ser interpretado como sendo um abrandamento de tais requisitos. Portanto, em caso de conflito, deve prevalecer o requisito mais conservador.

**2.5.** O não pronunciamento do fabricante durante o processo licitatório e antes da entrega da proposta técnica configura concordância com os requisitos especificados. Desta maneira, caso seja identificada, tanto pelo fabricante quanto pela PETROBRAS, necessidade de alteração de projeto posteriormente à fase de licitação, a mesma não poderá ser considerada como pleito para alteração de custo ou prazo no fornecimento, a menos que seja comprovada inviabilidade técnica.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 5 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	


### 3. TERMOS E DEFINIÇÕES


**3.1.** FAI-NC: conjunto composto por válvula mais atuador hidráulico de dupla ação e função de falha na posição especificado para operação na posição normalmente fechada.


**3.2.** FAI-NO: conjunto composto por válvula mais atuador hidráulico de dupla ação e função de falha na posição especificado para operação na posição normalmente aberta.

**3.3.** MEC-NC: conjunto composto por válvula mais atuador mecânico especificado para operação na posição normalmente fechada.

**3.4.** MEC-NO: conjunto composto por válvula mais atuador mecânico especificado para operação na posição normalmente aberta.

<div> <b>PETROBRAS</b></div>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO			FOLHA: 6 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA			SUB/ES/EESUB
				PÚBLICA
<b>4. ABREVIações</b>				
API <i>American Petroleum Institute</i>				
BR      Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras				
CPTA      Classe de Pressão de Trabalho do Atuador				
ET      Especificação Técnica				
FAI <i>Fail As Is</i>				
FAT <i>Factory Acceptance Test</i> (teste de aceitação de fábrica)				
FSC <i>Fail Safe Close</i>				
FSO <i>Fail Safe Open</i>				
JTC <i>Jam To Close</i>				
JTO <i>Jam To Open</i>				
MEC      Mecânica				
NC <i>Normally Closed</i>				
NO <i>Normally Opened</i>				
PSL <i>Product Specification Level</i>				
PTA      Pressão de Trabalho do Atuador				
TMO      Torque Máximo de Operação				
TNO      Torque Nominal de Operação				
VAB      Válvula agulha do circuito do <i>backseat</i>				
VAJ      Válvula agulha do circuito de jusante				
VBLB      Válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta do <i>backseat</i>				
VBLJ      Válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta da jusante				
VSB      Válvula de bloqueio pilotada por solenoide do circuito do <i>backseat</i>				
VSJ      Válvula de bloqueio pilotada por solenoide do circuito de jusante				

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ET-3000.00-1500-221-PEK-001	REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO		FOLHA: 7 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	
<p><b>5. REFERÊNCIAS</b></p> <p><b>5.1.</b> API STANDARD 6AV1, <i>Third Edition, 2018 - Validation of Safety and Shutdown Valves for Sandy Service.</i></p> <p><b>5.2.</b> ET-3000.00-1500-220-PEK-002 – Requisitos gerais de projeto e testes de válvulas e atuadores submarinos</p> <p><b>5.3.</b> API SPECIFICATION 6A: Twenty First Edition, 2018 - <i>Specification for Wellhead and Tree Equipment.</i></p> <p><b>5.4.</b> API SPECIFICATION 17D: Third Edition, 2021 - <i>Specification for Subsea Wellhead and Tree Equipment</i></p>			

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 8 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

6.

REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO

6.1.

Além de atender aos requisitos dispostos na ET referenciada no item 5.2, o projeto deve atender aos requisitos das normas referenciadas nos itens 5.3 e 5.4.

6.2.

Para classes de pressão superiores a 5000 psi, válvulas do tipo gaveta com atuação mecânica e diâmetro nominal superior a 1/2" devem possuir projeto de haste ascendente (*rising stem*), não sendo aceito projeto cujo mecanismo de transferência de movimento rotativo-linear do trem de acionamento esteja imerso no fluido de processo, internamente à cavidade do corpo da válvula (*non rising stem*). Independentemente da classe de pressão, válvulas do tipo gaveta com atuação mecânica e diâmetro nominal de até 1/2" do tipo *non-rising stem* serão aceitas contanto que o mecanismo de transferência de movimento rotativo-linear do trem de acionamento não seja do tipo "haste roscada + porca de elevação".

6.3.

O projeto da haste de válvulas do tipo gaveta com haste ascendente deve contemplar o uso de *backseat*, independentemente do tipo de atuação. Caso seja especificado na documentação de compra o uso de conjunto válvula-atuador FAI com haste de balanceio, o projeto deve contemplar o uso de *backseat* tanto na haste principal quanto na haste de balanceio.

6.4.

Em válvulas com atuadores com função de falha segura (FSC e FSO), o *backseat* deve vedar na posição de falha segura (fechada e aberta, respectivamente).

6.5.

Em válvulas com atuadores com função de falha em posição (FAI) ou com atuadores mecânicos, o *backseat* deve vedar na posição em que a válvula normalmente opera. Assim, para válvulas que operam na posição normalmente aberta (NO), o furo de passagem da gaveta deve estar na posição inferior, de forma similar à gaveta de um conjunto FSO, enquanto para válvulas que operam na posição normalmente fechada (NC), o furo de passagem da gaveta deve estar na posição superior, de forma similar à gaveta de um conjunto FSC. No caso de um conjunto válvula-atuador FAI com haste de balanceio, o *backseat* da haste de balanceio deve vedar na posição em que a válvula normalmente opera.


6.6.

Válvulas gaveta devem ser do tipo gaveta paralela com passagem plena (*through conduit slab gate valve*).

6.7.


A PETROBRAS entende que válvulas de disco rotativo não podem ser enquadradas como sendo um tipo de válvula gaveta. Em hipótese alguma será aceito o uso desse tipo de válvula em funções de injeção química. Caso seja previsto no projeto do equipamento o uso desse tipo de válvula em outras funções, o seu projeto deve ser qualificado com base nos mesmos requisitos e testes aplicáveis a válvulas do tipo gaveta.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 9 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

## 7. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE TESTE

- 7.1.** A válvula do conjunto protótipo deve ter seus lados claramente identificados como “Lado A” e “Lado B”.
- 7.2.** Os testes cíclicos, bem como os testes de desempenho de atuação, devem ser realizados pressurizando-se a válvula sempre pelo “Lado A” ao longo de toda a sequência dos testes de qualificação.
- 7.3.** Em complemento ao definido no item 7.3 da ET referenciada no item 5.2, no caso de válvulas do tipo gaveta, a posição considerada mais crítica para a operação do conjunto válvula-atuador é com a gaveta na horizontal e o plano que contém a furação de passagem na vertical, equivalente à posição de montagem das válvulas *Wing* na ANM. Desta maneira, caso o protótipo seja testado nessa posição durante os testes de qualificação, o projeto do conjunto válvula-atuador poderá ser utilizado para as demais posições de montagem sem a necessidade de requalificação em função da posição.
- 7.4.** No caso de válvulas com duplo obturador e dreno (DBB), os testes descritos nessa ET e listados nas tabelas de 1 a 4 devem ser realizados de modo a verificar cada sistema “atuador-gaveta-sedes” de forma independente.
- 7.5.** Para os testes de vedação a gás do *backseat*, não deve haver surgimento de bolhas para todos os testes realizados dentro da Fase API/ISO em temperatura ambiente. Para os testes em temperatura máxima e mínima, bem como para os testes da Fase BR, é admitida uma taxa máxima de vazamento de até 20cm<sup>3</sup>/h, desde que haja uma compensação para válvulas das Classes 2 a 4, em relação ao número de ciclos previsto no item 10.10 da ET referenciada no item 5.2. Neste caso, aplica-se a mesma regra de compensação de ciclagem prevista nos itens de 9.8.4.1 a 9.8.4.3 da ET referenciada no item 5.2. Além disso, considerando especificamente os casos em que a extensão da ciclagem foi decorrente do surgimento de vazamento através do *backseat*, nestes ciclos adicionais, apenas os critérios de aceitação referentes aos elementos de vedação do corpo e do *backseat* serão tidos como reprobatórios, devendo os demais parâmetros serem registrados em caráter informativo. Para válvulas da Classe 1 desta ET, a extensão da ciclagem mencionada neste item não é necessária, uma vez que estas são submetidas a critérios e modos de testes mais rigorosos.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 10 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

## 8. MODOS E DESCRITIVOS DE TESTES

### 8.1. Teste de verificação de passagem (*drift*)


- 8.1.1. O teste de verificação de passagem deve ser realizado conforme item 11.4.1 da norma referenciada no item 5.3, com registro fotográfico da execução.
- 8.1.2. Deve ser realizada uma verificação das dimensões do mandril de *drift* previamente à execução do teste.
- 8.1.3. Critério de aceitação: o mandril de *drift* deve passar completamente através da válvula sem interferência.
- 8.1.4. Parâmetro a ser registrado: dimensões do mandril de *drift* e passagem do mesmo pela válvula.

### 8.2. Teste de integridade do atuador

- 8.2.1. O teste de integridade do atuador deve ser realizado conforme item 14.16.4.1 da norma referenciada no item 5.3.
- 8.2.2. Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível e a pressão de atuação não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.
- 8.2.3. Parâmetros a serem registrados: pressão de atuação e pressão no volume compensado.

### 8.3. Teste de vedação do atuador

- 8.3.1. O teste de vedação do atuador deve ser realizado conforme item F.2.3.2.1 (PVT) e 14.16.4.2a (FAT) da norma referenciada no item 5.3.
- 8.3.2. O teste deve ser iniciado com a atuação do conjunto pelo mecanismo de atuação secundário, ou seja, com a válvula na posição aberta, no caso de conjunto FSC, ou fechada, no caso de conjunto FSO.
- 8.3.3. No caso de atuadores hidráulicos FAI, o teste de vedação deve ser realizado tanto na câmara de abertura quanto na câmara de fechamento.
- 8.3.4. Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível e a pressão de atuação não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.
- 8.3.5. Parâmetros a serem registrados: pressão de atuação e pressão no volume compensado.


 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 11 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

#### 8.4. Teste de vedação do volume compensado

- 8.4.1. Para atuadores hidráulicos, o teste de vedação do volume compensado deve ser realizado aplicando-se uma pressão de, no mínimo, 500psi internamente ao sistema de compensação por dois períodos de 3 minutos cada. Caso o projeto contemple uma pressão maior, tal pressão deve ser considerada na execução do teste.
- 8.4.2. Para atuadores mecânicos, o teste de vedação do volume compensado deve ser realizado aplicando-se a pressão considerada no projeto internamente ao sistema de compensação por dois períodos de 3 minutos cada.
- 8.4.3. Caso o projeto do atuador considere a utilização de válvula de alívio conectada à câmara de compensação, esse dispositivo deve ser temporariamente removido de modo a permitir a correta execução do teste.
- 8.4.4. Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível e a pressão no sistema de compensação não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.
- 8.4.5. Parâmetros a serem registrados: pressão no volume compensado e pressão na câmara de atuação.

#### 8.5. Teste hidrostático do corpo da válvula

- 8.5.1. O teste hidrostático do corpo da válvula deve ser realizado conforme item 11.2.3 da norma referenciada no item 5.3, com a válvula posicionada a meio curso. Também deverá ser testado, mediante o mesmo procedimento, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente. O teste deverá ser realizado mediante aplicação da pressão de teste no pórtico de teste da vedação secundária da haste. A fim de evitar danos aos elementos do conjunto de vedação primária da haste, a pressão de teste poderá ser aplicada também no corpo da válvula, que deve estar posicionada a meio curso.
- 8.5.2. Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível e a pressão aplicada não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.
- 8.5.3. Parâmetros a serem registrados: pressão no corpo da válvula, pressão no pórtico de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária), pressão de atuação (quando aplicável), curso da haste (quando aplicável) e pressão no *backseat* (quando aplicável).
- 8.5.4. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente, vedação primária da haste e pórtico da válvula de alívio do *bonnet* (ou o necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).


 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 12 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

## 8.6. Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional

- 8.6.1. O teste de vedação hidrostático das sedes da válvula deve ser realizado conforme item 11.2.4 da norma referenciada no item 5.3.
- 8.6.2. Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível e a pressão não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.
- 8.6.3. Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado A: pressão no lado B da válvula, pressão no corpo da válvula e pressão (ou torque) de atuação.
- 8.6.4. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado A: lado A da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).
- 8.6.5. Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula, pressão no corpo da válvula e pressão (ou torque) de atuação.
- 8.6.6. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

## 8.7. Teste de vedação a gás do corpo da válvula

- 8.7.1. O teste de vedação a gás do corpo da válvula deve ser realizado conforme item 11.3.3 da norma referenciada no item 5.3, com a válvula posicionada a meio curso no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.
- 8.7.2. Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, a válvula deve ser posicionada na posição completamente aberta pelo mecanismo de atuação principal. Nesse caso, a pressão de teste deve ser aplicada por um dos lados (A ou B) e no corpo da válvula. Isso é necessário para se evitar a execução de um teste específico para verificação da vedação do *backseat*. Para este caso, considerar a execução de um período adicional, e de mesma duração, para a execução do teste de vedação do *backseat* a baixa pressão, a ser executado com pressão de 300psi.
- 8.7.3. Para o teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC, também deverá ser testado nesta etapa, mediante o mesmo procedimento, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente. Este teste deve ser realizado, mediante aplicação da pressão de teste no pórtico de teste da vedação secundária da haste. A fim de evitar danos aos elementos do conjunto de vedação primária, a pressão de teste poderá ser aplicada também no corpo da válvula, seguindo a mesma orientação de posicionamento indicada no item 8.7.1.
- 8.7.4. Critério de aceitação: não deve haver surgimento de bolha e a pressão aplicada não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de vazamento de até 20cm<sup>3</sup>/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do *backseat*, a ser observado nesta etapa para conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 13 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.7.5. Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: pressão no corpo da válvula, pressão no pórtico de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária), pressão de atuação (quando aplicável), curso da haste (quando aplicável) e pressão no *backseat* (quando aplicável).

8.7.6. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: elementos de vedação do corpo para o ambiente, vedação primária da haste e pórtico da válvula de alívio do *bonnet* (ou o necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).

8.7.7. Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: pressão no corpo da válvula, pressão no lado A ou B da válvula, pressão de atuação (quando aplicável) e curso da haste (quando aplicável).

8.7.8. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: elementos de vedação do corpo para o ambiente e *backseat*.

**8.8. Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional**

8.8.1. O teste de vedação a gás das sedes da válvula deve ser realizado conforme item 11.3.4 da norma referenciada no item 5.3.


8.8.2. Para o teste de vedação a gás com 300psi, caso seja verificado que a válvula apresenta vedação parcial na sede de montante (lado em que a pressão está sendo aplicada), impedindo a correta pressurização do corpo e energização da gaveta contra a sede da jusante, a pressão de teste deve ser aplicada simultaneamente no corpo e no montante de forma a permitir a correta execução do teste.

8.8.3. Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, também deverá ser testado nesta etapa, mediante o mesmo procedimento, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente. Este teste deve ser realizado mediante aplicação da pressão de teste no pórtico de teste da vedação secundária da haste. A fim de evitar danos aos elementos do conjunto de vedação primária, a pressão de teste poderá ser aplicada também no corpo da válvula. Neste caso, o teste deverá ser feito com a válvula em posição meio aberta.

8.8.4. Critério de aceitação (Fase API/ISO): não deve haver surgimento de bolha e a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.

8.8.5. Critério de aceitação (Fase BR): vazamento de passagem conforme tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30cm<sup>3</sup>/h por polegada do diâmetro nominal de passagem). Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de vazamento de até 20cm<sup>3</sup>/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do *backseat*, a ser observado nesta etapa para conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC).

8.8.6. Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado A: pressão no lado B da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no pórtico de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária) e pressão (ou torque) de atuação.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 14 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.8.7. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado A: lado A da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC), vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO) e pórtico da válvula de alívio do *bonnet* (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO; ou o pórtico necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).

8.8.8. Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula, pressão no corpo da válvula e pressão (ou torque) de atuação.

8.8.9. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

**8.9. Teste de desempenho de atuação hidráulica atmosférico**

**8.9.1. Assinatura hidráulica de baixa pressão (FSC/FSO)**

8.9.1.1.A válvula deve estar em posição de falha segura para início do teste.

8.9.1.2.Ventar lados A e B da válvula para a atmosfera.

8.9.1.3.Pressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

8.9.1.4.Despressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de retorno do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a pressão atmosférica.

8.9.1.5.Repetir os itens 8.9.1.3 e 8.9.1.4 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

**8.9.2. Assinatura hidráulica de baixa pressão (FAI)**


8.9.2.1.A válvula deve estar na posição fechada (no caso de um conjunto FAI-NC) e aberta (no caso de um conjunto FAI-NO) para início do teste.

8.9.2.2.Ventar lados A e B da válvula para a atmosfera.

8.9.2.3.Pressurizar a câmara de abertura (FAI-NC) ou fechamento (FAI-NO) do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de fechamento. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

8.9.2.4.Ventar a câmara de fechamento do atuador para atmosfera.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 15 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.9.2.5.Pressurizar a câmara de fechamento (FAI-NC) ou abertura (FAI-NO) do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de retorno do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de abertura. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

8.9.2.6.Ventar a câmara de abertura do atuador para atmosfera.

8.9.2.7.Repetir os de itens 8.9.2.3 a 8.9.2.6 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

**8.9.3. Assinatura hidráulica de alta pressão (FSC)**

8.9.3.1.A válvula deve estar em posição de falha segura (fechada) para início do teste.

8.9.3.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula e verificar comunicação entre montante e corpo, mantendo-se o lado B ventado para a atmosfera.


8.9.3.3.Pressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

a) Com o incremento de pressão no circuito de avanço do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.

b) Continuando o movimento de avanço do atuador, no momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o avanço do atuador.

c) Caso a pressão no lado montante caia abaixo de 50% da pressão de trabalho da válvula no momento da comunicação com o lado jusante (crack-open), a atuação da válvula deve ser interrompida até que a pressão seja recuperada. A pressão na válvula deve ser plenamente restabelecida à pressão de trabalho antes da válvula atingir o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja plenamente restabelecida.

8.9.3.4.Abrir as válvulas de bloqueio dos circuitos de despressurização lenta da jusante (VBLJ) e do *backseat* (VBLB).

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 16 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.9.3.5.Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (*pinch-off*). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.

8.9.3.6.Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito do *backseat* até a pressão atmosférica.

8.9.3.7.Despressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de retorno do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a pressão atmosférica.

a) Com o decremento de pressão no circuito de avanço do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. No momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

b) Continuando o movimento de retorno do atuador, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

8.9.3.8.Repetir os itens de 8.9.3.2 a 8.9.3.7 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

**8.9.4. Assinatura hidráulica de alta pressão (FSO)**


8.9.4.1.A válvula deve estar em posição de falha segura (aberta) para início do teste.

8.9.4.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula.

8.9.4.3.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta da jusante (VBLJ).

8.9.4.4.Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o avanço do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (*pinch-off*). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 17 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

8.9.4.5. Pressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

- a) Com o incremento de pressão no circuito de avanço do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.
- b) Continuando o movimento de avanço do atuador, no momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.


8.9.4.6. Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta do *backseat* (VBLB).

8.9.4.7. Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito do *backseat*.

8.9.4.8. Despressurizar a câmara do pistão do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de retorno do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a pressão atmosférica.

- a) Com o decremento de pressão no atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. No momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o retorno do atuador.
- b) Caso ocorra queda de pressão do circuito de montante no momento da comunicação com o lado jusante (*crack-open*), a pressão deve ser restabelecida ao valor nominal de teste antes que a válvula atinja o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja restabelecida.
- c) Continuando o movimento de retorno do atuador, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

8.9.4.9. Repetir os itens de 8.9.4.2 a 8.9.4.8 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 18 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

#### 8.9.5. Assinatura hidráulica de alta pressão (FAI-NC)

8.9.5.1.A válvula deve estar na posição fechada para início do teste.

8.9.5.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula e verificar comunicação entre montante e corpo, mantendo-se o lado B ventado para a atmosfera.


8.9.5.3.Pressurizar a câmara de abertura do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de abertura. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

- a) Com a pressurização da câmara de abertura do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.
- b) Continuando o movimento de avanço do atuador, no momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o retorno do atuador.
- c) Caso ocorra queda de pressão do circuito de montante no momento da comunicação com o lado jusante (*crack-open*), a pressão deve ser restabelecida ao valor nominal de teste antes que a válvula atinja o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja restabelecida.

8.9.5.4.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta da jusante (VBLJ) e do *backseat* (VBLB).

8.9.5.5.Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (*pinch-off*). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.

8.9.5.6.Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito do *backseat*.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 19 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

8.9.5.7.Ventar a câmara de abertura do atuador para atmosfera.

8.9.5.8.Pressurizar a câmara de fechamento do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de fechamento. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

- a) Com a pressurização da câmara de fechamento do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. No momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.
- b) Continuando o movimento de retorno do atuador, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

8.9.5.9.Repetir os itens de 8.9.5.2 a 8.9.5.8 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

#### 8.9.6. Assinatura hidráulica de alta pressão (FAI-NO)

8.9.6.1.A válvula deve estar na posição aberta para início do teste.


8.9.6.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula.

8.9.6.3.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta da jusante (VBLJ).

8.9.6.4.Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o avanço do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (*pinch-off*). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.

8.9.6.5.Pressurizar a câmara de fechamento do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de avanço do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de fechamento. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

- a) Com a pressurização da câmara de fechamento do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 20 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

b) Continuando o movimento de avanço do atuador, no momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

8.9.6.6.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de depressurização lenta do *backseat* (VBLB).

8.9.6.7.Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida depressurização do circuito do *backseat*.

8.9.6.8.Ventar a câmara de fechamento do atuador para atmosfera.

8.9.6.9.Pressurizar a câmara de abertura do atuador de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de retorno do atuador para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingida a PTA no final de curso de abertura. Após atingir PTA, manter pressão por 10-15 segundos.

a) Com a pressurização da câmara de abertura do atuador, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. No momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o retorno do atuador.


b) Caso ocorra queda de pressão do circuito de montante no momento da comunicação com o lado jusante (*crack-open*), a pressão deve ser restabelecida ao valor nominal de teste antes que a válvula atinja o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja restabelecida.

c) Continuando o movimento de retorno do atuador, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.

8.9.6.10.Repetir os itens de 8.9.6.2 a 8.9.6.9 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

8.9.7. Critério de aceitação: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.5 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.6 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador.

8.9.8. Parâmetros a serem registrados: pressão no atuador, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 21 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.9.9. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.10. Teste de desempenho de atuação por torque atmosférico**

**8.10.1.Assinatura de torque de baixa pressão (FSC, FAI-NC e MEC-NC)**

8.10.1.1.A válvula deve estar na posição fechada para início do teste.

8.10.1.2.Ventar lados A e B da válvula para a atmosfera.

8.10.1.3.Aplicar torque na haste de *override* no sentido anti-horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de abertura.

8.10.1.4.Aplicar torque na haste de *override* no sentido horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de fechamento.

8.10.1.5.Repetir os itens 8.10.1.3 e 8.10.1.4 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

**8.10.2.Assinatura de torque de baixa pressão (FSO, FAI-NO e MEC-NO)**

8.10.2.1.A válvula deve estar na posição aberta para início do teste.

8.10.2.2.Ventar lados A e B da válvula para a atmosfera.

8.10.2.3.Aplicar torque na haste de *override* no sentido horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de fechamento.


8.10.2.4.Aplicar torque na haste de *override* no sentido anti-horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de abertura.

8.10.2.5.Repetir os itens 8.10.2.3 e 8.10.2.4 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

**8.10.3.Assinatura de torque de alta pressão (FSC, FAI-NC e MEC-NC)**

8.10.3.1.A válvula deve estar na posição fechada para início do teste.

8.10.3.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula e verificar comunicação entre montante e corpo, mantendo-se o lado B ventado para a atmosfera.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 22 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.10.3.3. Aplicar torque na haste de *override* no sentido anti-horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de abertura.

a) Com o incremento do torque de atuação, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.

b) Continuando o movimento de abertura, no momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o avanço do atuador.

c) Caso ocorra queda de pressão do circuito de montante no momento da comunicação com o lado jusante (*crack-open*), a pressão deve ser restabelecida ao valor nominal de teste antes que a válvula atinja o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja restabelecida.


8.10.3.4. Abrir as válvulas de bloqueio dos circuitos de despressurização lenta da jusante (VBLJ) e do *backseat* (VBLB).


8.10.3.5. Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (*pinch-off*). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.

8.10.3.6. Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito do *backseat* até a pressão atmosférica.

8.10.3.7. Aplicar torque na haste de *override* no sentido horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de fechamento.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 23 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA
<p>a) Com o incremento do torque de atuação, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. No momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.</p> <p>b) Continuando o movimento de retorno do atuador, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do <i>backseat</i>, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.</p> <p>8.10.3.8.Repetir os itens de 8.10.3.2 a 8.10.3.7 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.</p> <p><b>8.10.4.Assinatura de torque de alta pressão (FSO, FAI-NO e MEC-NO)</b></p> <p>8.10.4.1.A válvula deve estar na posição aberta para início do teste.</p> <p>8.10.4.2.Pressurizar lado A da válvula até atingir a pressão de trabalho da válvula.</p> <p>8.10.4.3.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta da jusante (VBLJ).</p> <p>8.10.4.4.Regular um pequeno vazamento pela VAJ de maneira que seja possível identificar, durante o avanço do atuador o exato momento em que ocorre o final de comunicação entre montante e jusante (<i>pinch-off</i>). Por conta deste vazamento, ocorrendo a perda de comunicação, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito de jusante, que irá resultar na abertura da VSJ, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito de jusante até a pressão atmosférica.</p> <p>8.10.4.5.Aplicar torque na haste de <i>override</i> no sentido horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de fechamento.</p> <p>a) Com o incremento do torque de atuação, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição fechada. Logo no início de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do <i>backseat</i>, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSB e VBLB são mantidas fechadas durante o movimento de avanço do atuador.</p> <p>b) Continuando o movimento de fechamento, no momento em que ocorre o fim de comunicação entre montante e jusante, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.</p> <p>8.10.4.6.Abrir a válvula de bloqueio do circuito de despressurização lenta do <i>backseat</i> (VBLB).</p>			

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 24 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.10.4.7.Regular um pequeno vazamento pela VAB de maneira que seja possível identificar, durante o retorno do atuador o exato momento em que ocorre o final de curso da válvula. Por conta deste vazamento, ocorrendo a vedação do *backseat*, haverá inicialmente uma pequena queda de pressão no circuito do *backseat*, que irá resultar na abertura VSB, comandada por um controlador lógico programável, e, conseqüentemente, na rápida despressurização do circuito do *backseat*.

8.10.4.8.Aplicar torque na haste de *override* no sentido anti-horário de forma lenta e controlada, regulando a velocidade de giro para atender ao requisito de tempo especificado no item 8.4.1 da ET referenciada no item 5.2, até que seja atingido TNO no fim de curso de abertura.

a) Com o incremento do torque de atuação, a válvula em teste é gradativamente levada para a posição aberta. No momento em que ocorre o alinhamento do furo de passagem das sedes com o furo de passagem da gaveta, inicia-se a comunicação entre montante e jusante. Desta maneira, a pressão do circuito de jusante, que inicialmente está ventado para atmosfera, começa a aumentar até a completa equalização com a pressão do circuito de montante. Isso acontece uma vez que as válvulas VSJ e VBLJ são mantidas fechadas durante o retorno do atuador.

b) Caso ocorra queda de pressão do circuito de montante no momento da comunicação com o lado jusante (*crack-open*), a pressão deve ser restabelecida ao valor nominal de teste antes que a válvula atinja o final de curso de abertura. Caso a estrutura de teste não esteja dimensionada de modo a atender esse requisito, o movimento da válvula deve ser interrompido até que a pressão seja restabelecida.

c) Continuando o movimento de abertura, no final de movimento da haste principal do atuador, a pressão do circuito do *backseat*, que inicialmente está equalizada com as pressões dos circuitos de montante e corpo, é drenada rapidamente até a pressão atmosférica.


8.10.4.9.Repetir os itens de 8.10.4.2 a 8.10.4.8 mais duas vezes, totalizando três assinaturas.

8.10.5.Critério de aceitação: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.7 da ET referenciada no item 5.2. Além disso, não deve haver vazamento visível.

8.10.6.Parâmetros a serem registrados: torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e número de voltas.

8.10.7.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 25 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

## 8.11. Teste cíclico hidráulico atmosférico

8.11.1.O teste cíclico hidráulico atmosférico consiste no completo acionamento (abertura e fechamento) do conjunto válvula-atuador pelo mecanismo de atuação primário de atuadores hidráulicos por um determinado número de ciclos especificado nas tabelas de 1 a 3.

8.11.2.O teste deve ser realizado utilizando-se um procedimento similar ao definido para a execução da assinatura hidráulica de alta pressão (itens 8.9.3 a 8.9.6), porém com tempo para realização de um ciclo completo de atuação (abertura-fechamento-abertura ou fechamento-abertura-fechamento) reduzido ao mínimo possível, de acordo com o limite considerado no projeto da válvula. Além disso, a pressão a ser aplicada no final de curso de avanço do atuador deve ser a CPTA no lugar da PTA, não sendo necessária a marcação dos pontos chaves nos ciclos realizados nesse teste.

8.11.3.Critério de aceitação: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.5 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.6 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador. Além disso, não deve haver vazamento visível.


8.11.4.Parâmetros a serem registrados: pressão no atuador, pressão no volume compensado, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

8.11.5.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

## 8.12. Teste dinâmico em temperatura máxima

8.12.1.O teste dinâmico em temperatura máxima deve ser realizado considerando o número de ciclos definido no item F.2.2.2.3 da norma referenciada no item 5.3, sendo que os ciclos devem ser realizados por meio do mecanismo de atuação principal utilizando-se um procedimento similar ao definido para a execução das assinaturas de alta pressão, sendo o item 8.9 aplicável a atuadores hidráulicos e o item 8.10 aplicável a atuadores mecânicos. Para esse teste, o tempo para realização de um ciclo completo de atuação (abertura-fechamento-abertura ou fechamento-abertura-fechamento) deve ser reduzido ao mínimo possível, de acordo com o limite considerado no projeto da válvula. Além disso, no caso de atuadores hidráulicos, a pressão a ser aplicada no final de curso de avanço do atuador deve ser a CPTA no lugar da PTA, enquanto que, no caso de atuadores mecânicos, o torque a ser aplicado nos finais de curso de avanço e retorno do atuador deve ser o TMO no lugar do TNO.

8.12.2.O teste dinâmico do atuador em temperatura máxima deve ser executado, sempre que possível, em paralelo conforme item F.2.3.2.3 da norma referenciada no item 5.3, podendo ser realizado em faixa de temperatura diferente, conforme definido no item 6.6.2 da ET referenciada no item 5.2.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 26 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.12.3.Critério de aceitação para atuadores hidráulicos: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.5 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.6 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador. Além disso, não deve haver vazamento visível.

8.12.4.Critério de aceitação para atuadores mecânicos: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.7 da ET referenciada no item 5.2 adaptado para TMO. Além disso, não deve haver vazamento visível.

8.12.5.Parâmetros a serem registrados para atuadores hidráulicos: temperatura do atuador, temperatura da válvula, pressão de acionamento, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

8.12.6.Parâmetros a serem registrados para atuadores mecânicos: temperatura do atuador, temperatura da válvula, torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e número de voltas.

8.12.7.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.


**8.13. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima**

8.13.1.O teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.4 da norma referenciada no item 5.3, devendo o posicionamento da válvula ser feito conforme definido no item 8.7.

8.13.2.Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, o teste deve ser realizado seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.7.2. Para este caso, considerar a execução de um período adicional, e de mesma duração, para a execução do teste de vedação do *backseat* a baixa pressão, a ser executado com pressão igual a utilizada nos testes em baixa pressão das sedes em temperatura máxima, item 8.14.

8.13.3.Para o teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC, também deverá ser testado, nesta etapa, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente, seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.7.3.

8.13.4.Critério de aceitação: caso seja observado aparecimento de bolha, o volume medido não pode ser maior do que a expansão volumétrica do ar calculada para o comprimento da linha de monitoramento que está contido na câmara de temperatura, considerando-se a diferença entre as temperaturas máxima de teste e ambiente. Além disso, a pressão aplicada não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm³/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do *backseat*, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 27 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.13.5.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: temperatura e pressão no corpo da válvula, pressão no pórtilco de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária), pressão de atuação e curso da haste.

8.13.6.Pórtilcos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: elementos de vedação do corpo para o ambiente, vedação primária da haste e pórtilco da válvula de alívio do *bonnet* (ou o necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).

8.13.7.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: pressão no corpo da válvula, pressão no lado A da válvula e pressão no lado B da válvula.

8.13.8.Pórtilcos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: elementos de vedação do corpo para o ambiente e *backseat*.

**8.14. Teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima**

8.14.1.O teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.5 da norma referenciada no item 5.3.


8.14.2.O teste deve ser realizado de acordo com as demais premissas estabelecidas para o item 8.8, com exceção de que, neste caso, o teste é unidirecional.

8.14.3.Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, também deverá ser testado, nesta etapa, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente, seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.8.3.

8.14.4.Critério de aceitação: caso seja observado aparecimento de bolha no pórtilco do lado B da válvula, o volume medido não pode ser maior do que a soma entre o critério definido na tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30 cm³/h por polegada do diâmetro nominal de passagem) e a expansão volumétrica do ar calculada para o comprimento da linha de monitoramento que está contido na câmara de temperatura, considerando-se a diferença entre as temperaturas máxima de teste e ambiente. Além disso, a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm³/h é aceitável durante a monitoração do pórtilco do *backseat*, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.

8.14.5.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: temperatura da válvula, pressão no lado A da válvula (montante), pressão no pórtilco de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária) e pressão no corpo da válvula.

8.14.6.Pórtilcos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC), vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO) e pórtilco da válvula de alívio do *bonnet* (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO; ou o pórtilco necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 28 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

## 8.15. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima

8.15.1.O teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.6 da norma referenciada no item 5.3. Caso seja verificado que a válvula apresenta vedação parcial na sede de montante (lado em que a pressão está sendo aplicada), impedindo a correta pressurização do corpo e energização da gaveta contra a sede da jusante, a pressão de teste deve ser aplicada simultaneamente no corpo e no montante de forma a permitir a correta execução do teste. A válvula deverá ser completamente aberta e fechada antes da execução deste teste.

8.15.2.Critério de aceitação: caso seja observado aparecimento de bolha no pórtico do lado B da válvula, o volume medido não pode ser maior do que a soma entre o critério definido na tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30cm<sup>3</sup>/h por polegada do diâmetro nominal de passagem) e a expansão volumétrica do ar calculada para o comprimento da linha de monitoramento que está contido na câmara de temperatura, considerando-se a diferença entre as temperaturas máxima de teste e ambiente. Além disso, a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm<sup>3</sup>/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do *backseat*, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.


8.15.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: temperatura da válvula, pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.15.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

## 8.16. Teste dinâmico em temperatura mínima

8.16.1.O teste dinâmico em temperatura mínima deve ser realizado considerando o número de ciclos definido no item F.2.2.2.7 da norma referenciada no item 5.3, sendo que os ciclos devem ser realizados por meio do mecanismo de atuação principal utilizando-se um procedimento similar ao definido para a execução das assinaturas de alta pressão, sendo o item 8.9 aplicável a atuadores hidráulicos e o item 8.10 aplicável a atuadores mecânicos. Para esse teste, o tempo para realização de um ciclo completo de atuação (abertura-fechamento-abertura ou fechamento-abertura-fechamento) deve ser reduzido ao mínimo possível, de acordo com o limite considerado no projeto da válvula. Além disso, no caso de atuadores hidráulicos, a pressão a ser aplicada no final de curso de avanço do atuador deve ser a CPTA no lugar da PTA, enquanto, no caso de atuadores mecânicos, o torque a ser aplicado nos finais de curso de avanço e retorno do atuador deve ser o TMO no lugar do TNO.

8.16.2.O teste dinâmico do atuador em temperatura mínima deve ser executado, sempre que possível, em paralelo conforme item F.2.3.2.4 da norma referenciada no item 5.3, podendo ser realizado em faixa de temperatura diferente, conforme definido no item 6.6.2 da ET referenciada no item 5.2.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 29 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.16.3.Critério de aceitação para atuadores hidráulicos: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.5 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.6 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador. Além disso, não deve haver vazamento visível.

8.16.4.Critério de aceitação para atuadores mecânicos: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.7 da ET referenciada no item 5.2 adaptado para TMO. Além disso, não deve haver vazamento visível.

8.16.5.Parâmetros a serem registrados para atuadores hidráulicos: temperatura do atuador, temperatura da válvula, pressão de acionamento, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

8.16.6.Parâmetros a serem registrados para atuadores mecânicos: temperatura do atuador, temperatura da válvula, torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e número de voltas.

8.16.7.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.17. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima**


8.17.1.O teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.8 da norma referenciada no item 5.3, devendo o posicionamento da válvula ser feito conforme definido no item 8.7.


8.17.2.Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, o teste deve ser realizado seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.7.2. Para este caso, considerar a execução de um período adicional, e de mesma duração, para a execução do teste de vedação do *backseat* a baixa pressão, a ser executado com pressão igual a utilizada nos testes em baixa pressão das sedes em temperatura mínima, item 8.18.

8.17.3.Para o teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC, também deverá ser testado, nesta etapa, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente, seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.7.3.

8.17.4.Critério de aceitação: não deve haver surgimento de bolha e a pressão aplicada não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm³/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do *backseat*, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO			FOLHA: 30 de 55
	TÍTULO:	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB
				PÚBLICA
<p>8.17.5.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: temperatura e pressão no corpo da válvula, pressão no pórtico de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária), pressão de atuação e curso da haste.</p> <p>8.17.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: elementos de vedação do corpo para o ambiente, vedação primária da haste e pórtico da válvula e alívio do <i>bonnet</i> (no teste da vedação secundária).</p> <p>8.17.7.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: pressão no corpo da válvula, pressão no lado A da válvula e pressão no lado B da válvula.</p> <p>8.17.8.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: elementos de vedação do corpo para o ambiente e <i>backseat</i>.</p> <p><b>8.18. Teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima</b></p> <p>8.18.1.O teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.9 da norma referenciada no item 5.3.</p> <p>8.18.2.O teste deve ser realizado de acordo com as demais premissas estabelecidas para o item 8.8, com exceção de que, neste caso, o teste é unidirecional.</p> <p>8.18.3.Para o teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO, também deverá ser testado, nesta etapa, o elemento de vedação secundária da haste para o ambiente, seguindo as mesmas premissas adotadas para o item 8.8.3.</p> <p>8.18.4.Critério de aceitação: caso seja observado aparecimento de bolha no pórtico do lado B da válvula, o volume medido não pode ser maior do que o critério definido na tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30 cm<sup>3</sup>/h por polegada do diâmetro nominal de passagem). Além disso, a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm<sup>3</sup>/h é aceitável durante a monitoração do pórtico do <i>backseat</i>, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.</p> <p>8.18.5.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: temperatura da válvula, pressão no lado A da válvula (montante), pressão no pórtico de teste vedação secundária da haste (no teste da vedação secundária) e pressão no corpo da válvula.</p> <p>8.18.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, <i>backseat</i> (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC), vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO) e pórtico da válvula de alívio do <i>bonnet</i> (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO; ou o pórtico necessário para monitoração de vazamento através da vedação secundária).</p>				

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 31 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

## 8.19. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura mínima

8.19.1.O teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima deve ser realizado conforme item F.2.2.2.10 da norma referenciada no item 5.3. Caso seja verificado que a válvula apresenta vedação parcial na sede de montante (lado em que a pressão está sendo aplicada), impedindo a correta pressurização do corpo e energização da gaveta contra a sede da jusante, a pressão de teste deve ser aplicada simultaneamente no corpo e no montante de forma a permitir a correta execução do teste. A válvula deverá ser completamente aberta e fechada antes da execução deste teste.

8.19.2.Critério de aceitação: caso seja observado aparecimento de bolha no pórtilco do lado B da válvula, o volume medido não pode ser maior do que o critério definido na tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30cm<sup>3</sup>/h por polegada do diâmetro nominal de passagem). Além disso, a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento. Exclusivamente para as condições previstas no item 7.5, uma taxa de até 20cm<sup>3</sup>/h é aceitável durante a monitoração do pórtilco do *backseat*, a ser observado nesta etapa para os conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC.

8.19.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: temperatura da válvula, pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.19.4.Pórtilcos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).


## 8.20. Teste de ciclos de pressão/temperatura

8.20.1.O teste de ciclos de pressão/temperatura do corpo deve ser realizado conforme item F.2.2.2.11 da norma referenciada no item 5.3.

8.20.2.O teste de ciclos de pressão/temperatura do atuador deve ser executado em paralelo conforme item F.2.3.2.5 da norma referenciada no item 5.3, podendo ser realizado em faixa de temperatura diferente, conforme definido no item 6.6.2 da ET referenciada no item 5.2.

8.20.3.Critério de aceitação para os itens F.1.11.3g e F.1.11.3l da norma referenciada no item 5.3: caso seja observado aparecimento de bolha, o volume medido não pode ser maior do que a expansão volumétrica do ar calculada para o comprimento da linha de monitoramento que está contido na câmara de temperatura, considerando-se a diferença entre as temperaturas máxima de teste e ambiente. Além disso, a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora durante o período de monitoramento.

8.20.4.Critério de aceitação para os itens F.1.11.3i e F.1.11.3n da norma referenciada no item 5.3: não deve haver surgimento de bolha e a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante os períodos de monitoramento.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 32 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.20.5.Parâmetros a serem registrados: temperatura do atuador, pressão de acionamento (quando aplicável), temperatura da válvula, pressão no corpo da válvula e curso da haste.

8.20.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.21. Teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente**

8.21.1.O teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente deve ser realizado conforme item F.2.2.2.12 da norma referenciada no item 5.3, devendo o posicionamento da válvula ser feito conforme definido no item 8.7.

8.21.2.Critério de aceitação: não deve haver surgimento de bolha e a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.

8.21.3.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: pressão no corpo da válvula, pressão de atuação e curso da haste.

8.21.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

8.21.5.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: pressão no corpo da válvula, pressão no lado A da válvula e pressão no lado B da válvula.

8.21.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: elementos de vedação do corpo para o ambiente e *backseat*.

**8.22. Teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente**

8.22.1.O teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente deve ser realizado conforme item F.2.2.2.13 da norma referenciada no item 5.3.

8.22.2.Critério de aceitação: vazamento de passagem conforme tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30 cm³/h por polegada do diâmetro nominal de passagem).


8.22.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.22.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

**8.23. Teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente**

8.23.1.O teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente deve ser realizado conforme item F.2.2.2.14 da norma referenciada no item 5.3, devendo o posicionamento da válvula ser feito conforme definido no item 8.7.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 33 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.23.2.Critério de aceitação: não deve haver surgimento de bolha e a pressão no corpo da válvula não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento.

8.23.3.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: pressão no corpo da válvula, pressão de atuação e curso da haste.

8.23.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

8.23.5.Parâmetros a serem registrados no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: pressão no corpo da válvula, pressão no lado A da válvula e pressão no lado B da válvula.

8.23.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO: elementos de vedação do corpo para o ambiente e *backseat*.

**8.24. Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente - bidirecional**

8.24.1.O teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente deve ser realizado conforme item F.2.2.2.15 da norma referenciada no item 5.3.

8.24.2.Critério de aceitação: vazamento de passagem conforme tabela F.1 da norma referenciada no item 5.3 (30 cm<sup>3</sup>/h por polegada do diâmetro nominal de passagem).

8.24.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado A: pressão no lado B da válvula e pressão no corpo da válvula.


8.24.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado A: lado A da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

8.24.5.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula e pressão no corpo da válvula.

8.24.6.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO).

**8.25. Teste de integridade à pressão externa**

8.25.1.Para atuadores hidráulicos, o teste de integridade à pressão externa deve ser realizado aplicando-se, no mínimo, 600psi na câmara hiperbárica e 100psi no sistema de compensação (diferencial de pressão mínimo de 500psi) por dois períodos de 3 minutos cada. Caso o projeto contemple um diferencial de pressão maior, a pressão aplicada na câmara hiperbárica deve ser ajustada para a execução do teste.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 34 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.25.2. Para atuadores mecânicos, o teste de integridade à pressão externa deve ser realizado aplicando-se o diferencial de pressão considerado no projeto, mantendo-se os 100psi no sistema de compensação, por dois períodos de 3 minutos cada.

8.25.3. Caso o projeto do atuador considere a utilização de válvula de alívio conectada à câmara de compensação, esse dispositivo deve ser temporariamente removido de modo a permitir a correta execução do teste.

8.25.4. O compensador deve ser isolado de modo a permitir a correta execução do teste.

8.25.5. Critério de aceitação: a pressão no volume compensado não deve sofrer incremento durante o período de monitoramento.

8.25.6. Parâmetros a serem registrados: pressão no volume compensado e pressão da câmara hiperbárica.

**8.26. Teste de penetração de fluido atmosférico**

8.26.1. Posicionar a válvula de modo que o *backseat* esteja na posição fechada.

8.26.2. Preencher completamente com água a cavidade do corpo, montante e jusante da válvula.

8.26.3. Aplicar 100psi nos pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula (ver figura 1 da ET referenciada no item 5.2).

8.26.4. Aplicar 200psi no pórtico da vedação secundária da haste.

8.26.5. Isolar a fonte de pressão e aguardar estabilização da pressão. Após estabilização, monitorar por 15 minutos.

8.26.6. Ventar para atmosfera os pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.

8.26.7. Garantir que a pressão no pórtico da vedação secundária da haste esteja em 200psi.


8.26.8. Ciclar a válvula dez vezes monitorando-se a pressão no pórtico da vedação secundária da haste.

8.26.9. Aplicar 100psi nos pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.

8.26.10. Garantir que a pressão no pórtico da vedação secundária da haste esteja em 200psi.

8.26.11. Isolar a fonte de pressão e aguardar estabilização da pressão. Após estabilização, monitorar por 15 minutos.

8.26.12. Ventar para atmosfera os pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 35 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.26.13.Ventar para atmosfera o pórtico da vedação secundária da haste.

8.26.14.Critério de aceitação: pressão no pórtico da vedação secundária da haste não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento e a pressão nos demais pórticos monitorados não deve sofrer incremento durante a execução do teste.

8.26.15.Parâmetros a serem registrados: pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula, pressão no pórtico da válvula de alívio do *bonnet* e pressão nos pórticos das vedações primária e secundária da haste.

**8.27. Teste de penetração de fluido hiperbárico**

8.27.1.Posicionar a válvula de modo que o *backseat* esteja na posição fechada. Os pórticos dos elementos de vedação do corpo devem estar abertos para a câmara hiperbárica.

8.27.2.Preencher completamente com água a cavidade do corpo, montante e jusante da válvula.

8.27.3.Aplicar 100psi nos pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula (ver figura 1 da ET referenciada no item 5.2).

8.27.4.Aplicar pressão equivalente à profundidade máxima de projeto, calculada conforme item 7.11.1 da ET referenciada no item 5.2, na câmara hiperbárica.

8.27.5.Aplicar 95% da pressão equivalente à profundidade máxima de projeto no pórtico da vedação secundária da haste.

8.27.6.Isolar a fonte de pressão e aguardar estabilização da pressão. Após estabilização, monitorar por 15 minutos.

8.27.7.Ventar para atmosfera os pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.


8.27.8.Garantir que a pressão no pórtico da vedação secundária da haste esteja em 95% da pressão equivalente à profundidade máxima de projeto.

8.27.9.Ciclar a válvula dez vezes monitorando-se a pressão no pórtico da vedação secundária da haste.

8.27.10.Aplicar 100psi nos pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.

8.27.11.Garantir que a pressão no pórtico da vedação secundária da haste esteja em 95% da pressão equivalente à profundidade máxima de projeto.

8.27.12.Isolar a fonte de pressão e aguardar estabilização da pressão. Após estabilização, monitorar por 15 minutos.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 36 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.27.13.Ventar para atmosfera os pórticos: válvula de alívio do *bonnet*, vedação primária da haste, *backseat*, corpo da válvula, lado A e lado B da válvula.

8.27.14.Ventar para atmosfera o pórtico da vedação secundária da haste.

8.27.15.Critério de aceitação: pressão no pórtico da vedação secundária da haste não deve cair mais que 5% da pressão de teste por hora ou 500psi/h, o que for menor, durante o período de monitoramento e a pressão nos demais pórticos monitorados não deve sofrer incremento durante a execução do teste.

8.27.16.Parâmetros a serem registrados: pressão da câmara hiperbárica, pressão na câmara de compensação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula, pressão no pórtico da válvula de alívio do *bonnet* e pressão nos pórticos das vedações primária e secundária da haste.

**8.28. Teste de desempenho de atuação hidráulica hiperbárico**

8.28.1.O teste hiperbárico de desempenho de atuação hidráulica deve ser executado conforme o item 8.9, porém com o protótipo instalado em uma câmara hiperbárica simulando uma pressão ambiente equivalente à profundidade máxima de projeto, calculada conforme item 7.11.1 da ET referenciada no item 5.2. Além disso, a pressão a ser aplicada no atuador no final de curso de avanço (ou nos finais de curso de avanço e retorno, no caso de atuadores hidráulicos FAI) deve ser igual à PTA mais a pressão hidrostática na linha de controle, calculada conforme item 7.11.2 da ET referenciada no item 5.2.

8.28.2.Critério de aceitação: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.8 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.9 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador.


8.28.3.Parâmetros a serem registrados: pressão na câmara hiperbárica, pressão na câmara de compensação, pressão no atuador, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

8.28.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.29. Teste de desempenho de atuação por torque hiperbárico**

8.29.1.O teste hiperbárico de desempenho de atuação por torque deve ser executado conforme o item 8.10, porém com o protótipo instalado em uma câmara hiperbárica simulando uma pressão ambiente equivalente à profundidade máxima de projeto, calculada conforme item 7.11.1 da ET referenciada no item 5.2.

8.29.2.Critério de aceitação: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.10 da ET referenciada no item 5.2.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 37 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

8.29.3. Parâmetros a serem registrados: pressão na câmara hiperbárica, pressão na câmara de compensação, torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e número de voltas.

8.29.4. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

### 8.30. Teste cíclico hidráulico hiperbárico

8.30.1. O teste cíclico hidráulico hiperbárico deve ser executado conforme o item 8.11, porém com o protótipo instalado em uma câmara hiperbárica simulando uma pressão ambiente equivalente à profundidade máxima de projeto, calculada conforme item 7.11.1 da ET referenciada no item 5.2. Além disso, a pressão a ser aplicada no atuador no final de curso de avanço (ou nos finais de curso de avanço e retorno, no caso de atuadores hidráulicos FAI) deve ser igual à CPTA mais a pressão hidrostática na linha de controle, calculada conforme item 7.11.2 da ET referenciada no item 5.2.

8.30.2. Critério de aceitação: a pressão de atuação deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.8 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.9 da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador.

8.30.3. Parâmetros a serem registrados: pressão na câmara hiperbárica, pressão na câmara de compensação, pressão no atuador, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.


8.30.4. Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

### 8.31. Teste cíclico do mecanismo de atuação secundário

O teste consiste no completo acionamento (abertura e fechamento) do conjunto válvula-atuador pelo mecanismo de atuação secundário (no caso de válvulas com atuação hidráulica) ou pelo mecanismo de atuação primário (no caso de válvulas com atuação mecânica) por um determinado número de ciclos especificado nas tabelas de 1 a 3, observando-se o especificado nos itens 7.1 e 7.2.

#### 8.31.1. Teste cíclico de torque atmosférico

8.31.1.1. O teste deve ser realizado utilizando-se um procedimento similar ao definido para a execução da assinatura de torque de alta pressão (itens 8.10.3 e 8.10.4), porém com tempo para realização de um ciclo completo de atuação (abertura-fechamento-abertura ou fechamento-abertura-fechamento) reduzido ao mínimo possível, de acordo com o limite considerado no projeto da válvula. Além disso, o torque a ser aplicado nos finais de curso de avanço e retorno do atuador deve ser o TMO no lugar do TNO, não sendo necessária a marcação dos pontos chaves nos ciclos realizados nesse teste.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 38 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.31.1.2.Critério de aceitação: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.7 da ET referenciada no item 5.2 adaptado para TMO.

8.31.1.3.Parâmetros a serem registrados: torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* e número de voltas.

8.31.1.4.Pórtico a ser monitorado quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.31.2.Teste cíclico de torque hiperbárico**

8.31.2.1.O teste cíclico de torque hiperbárico deve ser executado conforme o item 8.31.1, porém com o protótipo instalado em uma câmara hiperbárica simulando uma pressão ambiente equivalente à profundidade máxima de projeto, calculada conforme item 7.11.1 da ET referenciada no item 5.2.

8.31.2.2.Critério de aceitação: com exceção dos torques de fim de curso (JTO e JTC), os demais valores de torque devem ser menores que critério calculado conforme item 11.2.10 da ET referenciada no item 5.2 adaptado para TMO.

8.31.2.3.Parâmetros a serem registrados: pressão na câmara hiperbárica, pressão na câmara de compensação, torque de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* e número de voltas.


8.31.2.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.31.3.Teste cíclico de atuação linear atmosférico**

8.31.3.1.O teste deve ser realizado com base em procedimento similar ao definido para a execução da assinatura hidráulica de alta pressão (itens 8.9.3 a 8.9.6), porém utilizando-se a ferramenta de atuação do *override* linear para realizar os movimentos de avanço e retorno do atuador. O tempo para realização de um ciclo completo de atuação (abertura-fechamento-abertura ou fechamento-abertura-fechamento) deve ser reduzido ao mínimo possível, de acordo com o limite considerado no projeto da válvula. Além disso, a pressão a ser aplicada na ferramenta de atuação do *override* linear no final de curso de avanço do atuador deve ser conforme especificado pelo fabricante, não sendo necessária a marcação dos pontos chaves nos ciclos realizados nesse teste.

8.31.3.2.Critério de aceitação: a pressão de atuação equivalente (corrigida pelo fator do intensificador de pressão) deve ser menor que o critério calculado conforme item 11.2.5 da ET referenciada no item 5.2 para o avanço do atuador e maior que o critério calculado conforme item 11.2.6 (desconsiderando a diferença entre pressão hidrostática referente à coluna de fluido de controle e à lâmina d'água) da ET referenciada no item 5.2 para o retorno do atuador.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 39 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.31.3.3.Parâmetros a serem registrados: pressão na entrada da ferramenta de atuação do *override* linear, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula e curso da haste.

8.31.3.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.32. Teste cíclico de pressão**

8.32.1.O teste cíclico de pressão deve ser realizado conforme item 5.1.7.4 da norma referenciada no item 5.4 utilizando-se água como fluido de teste e posicionando-se a válvula a meio-curso. A pressão de teste deve ser a pressão máxima de trabalho.

8.32.2.Critério de aceitação: não deve haver vazamento visível.

8.32.3.Parâmetros a serem registrados: pressão no corpo da válvula.

8.32.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento: elementos de vedação do corpo para o ambiente e vedação primária da haste.

**8.33. Teste de resistência ao travamento interno**

8.33.1.A válvula deverá ser travada em posição meio-aberta através de um dispositivo específico projetado pelo fabricante e estar sem pressão. Para válvulas com diâmetro inferior a 1 polegada, poderá ser considerada a execução do teste de travamento em bancada específica utilizando a montagem parcial do conjunto válvula-atuador, sem considerar a montagem no corpo da válvula.

8.33.2.Com a válvula travada, deverão ser realizadas pelo menos três tentativas de acionamento para cada sentido (abertura e fechamento), tanto pelo mecanismo de atuação principal quanto pelo mecanismo de atuação secundário, quando aplicável.


8.33.3.No caso de atuadores hidráulicos com retorno por mola, para o mecanismo de atuação principal, o teste deve ser realizado aplicando-se CPTA no sentido de avanço do atuador e despressurizando-se o mesmo até a pressão atmosférica no sentido de retorno do atuador.

8.33.4.No caso de atuadores hidráulicos FAI, o teste deve ser realizado aplicando-se CPTA tanto no sentido de avanço quanto no sentido de retorno do atuador.

8.33.5.No acionamento por torque (mecanismo de atuação secundário no caso de válvulas com atuação hidráulica e mecanismo de atuação primário no caso de válvulas com atuação mecânica) o teste deve ser realizado aplicando-se TMO tanto no sentido de avanço quanto no sentido de retorno do atuador.

8.33.6.Critério de aceitação: o conjunto válvula-atuador deve resistir à execução do teste sem que danos sejam causados ao mesmo. Eventuais marcas causadas pelo aparato de teste nos pontos de reação utilizados para realizar o travamento não serão consideradas como dano.

8.33.7.Parâmetros a serem registrados: pressão e/ou torque de atuação.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 40 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

#### **8.34. Teste de torque máximo admissível**

8.34.1.O teste de torque máximo admissível deve ser realizado com base no mesmo procedimento da assinatura de torque de baixa pressão (itens 8.10.1 e 8.10.2), porém aplicando-se nos finais de curso o torque de dano do projeto.

8.34.2.Critério de aceitação: o conjunto válvula-atuador deve resistir à execução do teste sem que ocorra quebra ou deformação plástica de algum componente do conjunto.

8.34.3.Parâmetro a ser registrado: torque de atuação.

#### **8.35. API 6AV1 Classe II - Teste de vedação inicial**

8.35.1.O teste de vedação inicial deve ser realizado conforme item 5.1.2 da norma referenciada no item 5.1.

8.35.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.

8.35.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.35.4.Pórtico a ser monitorado quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula.

#### **8.36. API 6AV1 Classe II - Teste de recirculação de areia através da válvula aberta**

8.36.1.O teste de recirculação de areia através da válvula aberta deve ser realizado conforme item 5.1.3 (Tabela 5, passos de 1 a 8) da norma referenciada no item 5.1.

8.36.2.Parâmetros a serem registrados: vazão através da válvula (de forma ininterrupta durante toda a duração do teste) e concentração de areia e viscosidade da mistura (medições pontuais).

#### **8.37. API 6AV1 Classe II - Segundo teste de vedação**


8.37.1.O segundo teste de vedação deve ser realizado conforme item 5.1.3 (Tabela 5, passos 9 e 10) da norma referenciada no item 5.1.

8.37.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.

8.37.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.37.4.Pórtico a ser monitorado quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula.



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 41 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

### **8.38. API 6AV1 Classe II - Teste cíclico da válvula com recirculação de areia**

8.38.1.O teste cíclico da válvula com recirculação de areia deve ser realizado conforme item 5.1.4 (Tabela 6, passos de 1 a 8) da norma referenciada no item 5.1.

8.38.2.Critério de aceitação: a pressão (ou torque) de atuação deve estar de acordo com os critérios definidos nos itens 11.2.5 e 11.2.6 (ou 11.2.7) da ET referenciada no item 5.2.

8.38.3.Parâmetros a serem registrados: vazão através da válvula, pressão (ou torque) de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula, curso da haste e concentração de areia e viscosidade da mistura (medições pontuais).

### **8.39. API 6AV1 Classe II - Teste de vedação final**

8.39.1.O teste de vedação final deve ser realizado conforme item 5.1.4 (Tabela 6, passos 9 e 10) da norma referenciada no item 5.1.

8.39.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.

8.39.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.39.4.Pórtico a ser monitorado quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula.

### **8.40. API 6AV1 Classe III - Teste de vedação inicial**

8.40.1.O teste de vedação inicial deve ser realizado conforme item 5.2.2 da norma referenciada no item 5.1.

8.40.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.


8.40.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.40.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO), *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e elementos de vedação do corpo para o ambiente.

### **8.41. API 6AV1 Classe III - Teste de recirculação de areia através da válvula aberta**

8.41.1.O teste de recirculação de areia através da válvula aberta deve ser realizado conforme item 5.2.3 (Tabela 9, passos de 1 a 8) da norma referenciada no item 5.1.

8.41.2.Parâmetros a serem registrados: vazão através da válvula (de forma ininterrupta durante toda a duração do teste) e concentração de areia e viscosidade da mistura (medições pontuais).

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 42 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB	PÚBLICA

#### 8.42. API 6AV1 Classe III - Segundo teste de vedação

8.42.1.O segundo teste de vedação deve ser realizado conforme item 5.2.3 (Tabela 9, passos 9 e 10) da norma referenciada no item 5.1.

8.42.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.

8.42.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.42.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO), *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e elementos de vedação do corpo para o ambiente.

#### 8.43. API 6AV1 Classe III - Teste cíclico da válvula com recirculação de areia

8.43.1.O teste cíclico da válvula com recirculação de areia deve ser realizado conforme item 5.2.4 (Tabela 10, passos de 1 a 8) da norma referenciada no item 5.1.

8.43.2.Critério de aceitação: a pressão (ou torque) de atuação deve estar de acordo com os critérios definidos nos itens 11.2.5, 11.2.6 (ou 11.2.7) da ET referenciada no item 5.2.

8.43.3.Parâmetros a serem registrados: vazão através da válvula, pressão (ou torque) de atuação, pressão no lado montante da válvula, pressão no lado jusante da válvula, pressão no corpo da válvula, pressão no *backseat* da válvula, curso da haste e concentração de areia e viscosidade da mistura (medições pontuais).


#### 8.44. API 6AV1 Classe III - Teste de vedação final

8.44.1.O teste de vedação final deve ser realizado conforme item 5.2.4 (Tabela 10, passos 9 e 10) da norma referenciada no item 5.1.

8.44.2.Critério de aceitação: conforme item 4.4.4 da norma referenciada no item 5.1.

8.44.3.Parâmetros a serem registrados no teste da sede lado B: pressão no lado A da válvula (montante) e pressão no corpo da válvula.

8.44.4.Pórticos a serem monitorados quanto a vazamento no teste da sede lado B: lado B da válvula, vedação primária da haste (no caso de conjuntos FSO, FAI-NO e MEC-NO), *backseat* (no caso de conjuntos FSC, FAI-NC e MEC-NC) e elementos de vedação do corpo para o ambiente.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 43 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA	SUB/ES/EESUB PÚBLICA	

## 9. SEQUENCIAS DE TESTES DE QUALIFICAÇÃO

As sequências de teste apresentadas a seguir detalham o disposto na Tabela 3 da ET referenciada no item 5.2 e devem ser interpretadas como sendo os testes mínimos necessários para a qualificação do projeto de um conjunto válvula-atuador.

### 9.1. Válvulas com atuadores com função de falha segura FSC e FSO

9.1.1. A sequência de teste apresentada na Tabela 1 é aplicável para a qualificação de válvulas com atuadores com função de falha segura FSC e FSO das classes 1 e 2 definidas na Tabela 3 da ET referenciada no item 5.2.


9.1.2. A sequência de teste apresentada na Tabela 1 é aplicável também para a qualificação de válvulas com atuadores com função de falha segura FSC e FSO da classe 3. No entanto, para essa classe, não são aplicáveis os testes da etapa API 6AV1.

9.1.3. Os testes de qualificação da(s) mola(s) devem ser realizados antes do início dos testes com o conjunto válvula-atuador e em conformidade com o definido no item 7.12 da ET referenciada no item 5.2.


9.1.4. O teste de verificação da continuidade elétrica entre os componentes externos do conjunto válvula-atuador, que estarão submetidos à proteção catódica após a instalação no ambiente marinho, deve ser realizado conforme item 5.4.8 da norma referenciada no item 5.4 anteriormente ao início dos demais testes.

**Tabela 1. Sequência de testes de qualificação para as classes 1, 2 e 3.**


ITENS	TESTES	NÚMERO DE CICLOS A SER REALIZADO			
		Mecanismo de atuação primário		Mecanismo de atuação secundário	
FASE API / ISO - Etapa API 6A / ISO 10423 (Protótipo P1)		Teste	Acumulado	Teste	Acumulado
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		0		0
8.2	Teste de integridade do atuador		0		0
8.3	Teste de vedação do atuador		0		0
8.4	Teste de vedação do volume compensado		0		0
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		0		0
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		0		0
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		0		0
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		0		0

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1500-221-PEK-001			REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO				FOLHA: 44 de 55	
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				SUB/ES/EESUB	
					PÚBLICA	
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	0		0	
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	3		0	
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		3	3	0	
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		3	3	3	
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	151	154		3	
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	154		3	
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	157		3	
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		157	3	3	
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		157	3	6	
8.3	Teste de vedação do atuador		157		6	
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		157		6	
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		157		6	
8.12	Teste dinâmico em temperatura máxima	20	177		6	
8.13	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima		177		6	
8.14	Teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima		177		6	
8.15	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima		177		6	
8.16	Teste dinâmico em temperatura mínima	20	197		6	
8.17	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima		197		6	
8.18	Teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima		197		6	
8.19	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura mínima		197		6	
8.20	Teste de ciclos de pressão/temperatura		197		6	
8.21	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente		197		6	
8.22	Teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente		197		6	
8.23	Teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente		197		6	
8.24	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente - bidirecional		197		6	
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	197		6	

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>				FOLHA: 45 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				SUB/ES/EESUB
					PÚBLICA
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	200		6
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		200	3	6
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		200	3	9
FASE API / ISO - Etapa API 17D / ISO 13628-4 (Protótipo P1)			200		9
8.25	Teste de integridade à pressão externa		200		9
8.26	Teste de penetração de fluido atmosférico		200		9
8.27	Teste de penetração de fluido hiperbárico		200		9
8.28 / 8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	200		9
8.28 / 8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	203		9
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		203	3	9
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		203	3	12
8.30	Teste cíclico hidráulico hiperbárico	194	397		12
8.28 / 8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	397		12
8.28 / 8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	400		12
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		400	3	12
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		400	3	15
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	197	597		15
8.31.1 / 8.31.3	Teste cíclico do mecanismo de atuação secundário		597	182 <sup>(1)</sup>	197
8.32	Teste cíclico de pressão	200 <sup>(2)</sup>	597		197
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	597		197
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	600		197
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		600	3	197
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		600	3	200
8.3	Teste de vedação do atuador		600		200
8.4	Teste de vedação do volume compensado		600		200
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		600		200

<div></div> <div>PETROBRAS</div>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1500-221-PEK-001		REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO			FOLHA: 46 de 55	
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA			SUB/ES/EESUB	
				PÚBLICA	
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		600		200
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		600		200
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		600		200
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		600		200
FASE BR - ENDURANCE (Protótipo P1)			600		200
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	400	1000		200
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	1000		200
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	1003		200
8.3	Teste de vedação do atuador		1003		200
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		1003		200
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		1003		200
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	1591 <sup>(3)</sup>	2594		200
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	2594		200
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	2597		200
8.3	Teste de vedação do atuador		2597		200
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		2597		200
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		2597		200
8.33	Teste de resistência ao travamento interno	3	2597	3	200
8.9.1	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	2597		200
8.9.3 / 8.9.4	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	2600		200
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		2600	3	200
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		2600	3	203
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		2600		203
8.34	Teste de torque máximo admissível		2600	1	203
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		2600	3	203
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		2600	3	206



 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>				FOLHA: 47 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				SUB/ES/EESUB PÚBLICA


8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )			2600		206
-----	---	--	--	------	--	-----

Classe II	Classe III	FASE API - Etapa API 6AV1 (Protótipo P2' ou P2)		0		0
8.35	8.40	Teste de vedação inicial		0		0
8.36	8.41	Teste de recirculação de areia através da válvula aberta		0		0
8.37	8.42	Segundo Teste de vedação		0		0
8.38	8.43	Teste cíclico da válvula com recirculação de areia	500	500		0
8.39	8.44	Teste de vedação final		500		0

(1) No caso de válvulas com *override* do tipo linear, nesta etapa o número de ciclos deverá ser estendido até 200, a menos que o fornecedor opte por realizar assinaturas por *override* linear no lugar das assinaturas de torque, sempre que requerido ao longo da sequência acima.

(2) Ciclos de pressão.

(3) Número mínimo de ciclos nesta etapa para complementar o total de 2600 ciclos. A necessidade de extensão do número final de ciclos deverá ser avaliada conforme o item 10.12 da ET referenciada no item 5.2.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 48 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA


## 9.2. Válvulas com atuadores com função de falha em posição (FAI)

9.2.1. A sequência de teste apresentada na Tabela 2 é aplicável para a qualificação de válvulas com atuadores com função de falha segura FAI da classe 4 definida na Tabela 3 da ET referenciada no item 5.2.


9.2.2. O teste de verificação da continuidade elétrica entre os componentes externos do conjunto válvula-atuador, que estarão submetidos à proteção catódica após a instalação no ambiente marinho, deve ser realizado conforme item 5.4.8 da norma referenciada no item 5.4 anteriormente ao início dos demais testes.

**Tabela 2. Sequência de testes de qualificação para a classe 4 - FAI.**

ITENS	TESTES	NÚMERO DE CICLOS A SER REALIZADO			
		Mecanismo de atuação primário		Mecanismo de atuação secundário	
FASE API / ISO - Etapa API 6A / ISO 10423 (Protótipo P1)		Teste	Acumulado	Teste	Acumulado
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		0		0
8.2	Teste de integridade do atuador		0		0
8.3	Teste de vedação do atuador		0		0
8.4	Teste de vedação do volume compensado		0		0
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		0		0
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		0		0
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		0		0
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		0		0
8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	0		0
8.9.5 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	3		0
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		3	3	0
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		3	3	3
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	151	154		3
8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	154		3
8.9.5 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	157		3
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		157	3	3

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>				FOLHA: 49 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				<b>SUB/ES/EESUB</b>
					<b>PÚBLICA</b>
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		157	3	6
8.3	Teste de vedação do atuador		157		6
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		157		6
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		157		6
8.12	Teste dinâmico em temperatura máxima	20	177		6
8.13	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima		177		6
8.14	Teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima		177		6
8.15	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima		177		6
8.16	Teste dinâmico em temperatura mínima	20	197		6
8.17	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima		197		6
8.18	Teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima		197		6
8.19	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura mínima		197		6
8.20	Teste de ciclos de pressão/temperatura		197		6
8.21	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente		197		6
0	Teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente		197		6
8.23	Teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente		197		6
8.24	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente - bidirecional		197		6
8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	197		6
8.9.5 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	200		6
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		200	3	6
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		200	3	9
<b>FASE API / ISO - Etapa API 17D / ISO 13628-4 (Protótipo P1)</b>			200		9
8.25	Teste de integridade à pressão externa		200		9
8.26	Teste de penetração de fluido atmosférico		200		9
8.27	Teste de penetração de fluido hiperbárico		200		9
8.28 / 8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	200		9

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1500-221-PEK-001		REV.: F
	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO			FOLHA: 50 de 55	
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA			SUB/ES/EESUB	
				PÚBLICA	
8.28 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	203		9
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		203	3	9
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		203	3	12
8.30	Teste cíclico hidráulico hiperbárico	191	394		12
8.28 / 8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	394		12
8.28 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	397		12
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		397	3	12
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		397	3	15
8.11	Teste cíclico hidráulico atmosférico	197 <sup>(3)</sup>	594		15
8.31.1 / 8.31.3	Teste cíclico do mecanismo de atuação secundário		594	176 <sup>(1)</sup>	191
8.32	Teste cíclico de pressão	200 <sup>(2)</sup>	594		191
8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	594		191
8.9.5 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	597		191
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		597	3	191
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		597	3	194
8.3	Teste de vedação do atuador		597		194
8.4	Teste de vedação do volume compensado		597		194
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		597		194
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		597		194
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		597		194
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		597		194
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		597		194
FASE BR - ENDURANCE (Protótipo P1)			597		194
8.33	Teste de resistência ao travamento interno	3	597	3	194
8.9.2	Assinatura hidráulica de baixa pressão	3	597		194
8.9.5 / 8.9.6	Assinatura hidráulica de alta pressão	3	600		194


 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>				FOLHA: 51 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				SUB/ES/EESUB PÚBLICA

8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		600	3	194
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		600	3	197
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		600		197
8.34	Teste de torque máximo admissível		600	1	197
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão		600	3	197
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão		600	3	200
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		600		200

(1) No caso de válvulas com *override* do tipo linear, nesta etapa o número de ciclos deverá ser estendido até 200, a menos que o fornecedor opte por realizar assinaturas por *override* linear no lugar das assinaturas de torque, sempre que requerido ao longo da sequência acima.

(2) Ciclos de pressão.

(3) Número mínimo de ciclos nesta etapa para complementar o total de 600 ciclos. A necessidade de extensão do número final de ciclos deverá ser avaliada conforme o item 10.12 da ET referenciada no item 5.2. Em caso de necessidade, os ciclos adicionais deverão ser executados na FASE BR – ENDURANCE.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 52 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

### 9.3. Válvulas com atuadores mecânicos (MEC)

9.3.1. A sequência de teste apresentada na Tabela 3 é aplicável para a qualificação de válvulas com atuadores mecânicos da classe 4 definida na Tabela 3 da ET referenciada no item 5.2.


9.3.2. O teste de verificação da continuidade elétrica entre os componentes externos do conjunto válvula-atuador, que estarão submetidos à proteção catódica após a instalação no ambiente marinho, deve ser realizado conforme item 5.4.8 da norma referenciada no item 5.4 anteriormente ao início dos demais testes.

**Tabela 3. Sequência de testes de qualificação para a classe 4 - MEC.**

ITENS	TESTES	NÚMERO DE CICLOS A SER REALIZADO			
		Mecanismo de atuação primário		Mecanismo de atuação secundário	
FASE API / ISO - Etapa API 6A / ISO 10423 (Protótipo P1)		Teste	Acumulado	Teste	Acumulado
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		0	N.A.	N.A.
8.4	Teste de vedação do volume compensado		0	N.A.	N.A.
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		0	N.A.	N.A.
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		0	N.A.	N.A.
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		0	N.A.	N.A.
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		0	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	0	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	3	N.A.	N.A.
8.31.1	Teste cíclico de torque atmosférico	151	154	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	154	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	157	N.A.	N.A.
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		157	N.A.	N.A.
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		157	N.A.	N.A.
8.12	Teste dinâmico em temperatura máxima	20	177	N.A.	N.A.
8.13	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura máxima		177	N.A.	N.A.
8.14	Teste de vedação a gás da sede em temperatura máxima		177	N.A.	N.A.




 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>			FOLHA:	53 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA			SUB/ES/EESUB	
				PÚBLICA	
8.15	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura máxima		177	N.A.	N.A.
8.16	Teste dinâmico em temperatura mínima	20	197	N.A.	N.A.
8.17	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura mínima		197	N.A.	N.A.
8.18	Teste de vedação a gás da sede em temperatura mínima		197	N.A.	N.A.
8.19	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura mínima		197	N.A.	N.A.
8.20	Teste de ciclos de pressão/temperatura		197	N.A.	N.A.
8.21	Teste de vedação a gás do corpo em temperatura ambiente		197	N.A.	N.A.
0	Teste de vedação a gás da sede em temperatura ambiente		197	N.A.	N.A.
8.23	Teste de vedação a gás do corpo em baixa pressão e temperatura ambiente		197	N.A.	N.A.
8.24	Teste de vedação a gás da sede em baixa pressão e temperatura ambiente - bidirecional		197	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	197	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	200	N.A.	N.A.
<b>FASE API / ISO - Etapa API 17D / ISO 13628-4 (Protótipo P1)</b>			200	N.A.	N.A.
8.25	Teste de integridade à pressão externa		200	N.A.	N.A.
8.26	Teste de penetração de fluido atmosférico		200	N.A.	N.A.
8.27	Teste de penetração de fluido hiperbárico		200	N.A.	N.A.
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	200	N.A.	N.A.
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	203	N.A.	N.A.
8.31.2	Teste cíclico de torque hiperbárico	194	397	N.A.	N.A.
8.29 / 8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	397	N.A.	N.A.
8.29 / 8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	400	N.A.	N.A.
8.31.1	Teste cíclico de torque atmosférico	191 <sup>(1)</sup>	591	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	591	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	594	N.A.	N.A.
8.32	Teste cíclico de pressão	200 <sup>(2)</sup>	594	N.A.	N.A.
8.4	Teste de vedação do volume compensado		594	N.A.	N.A.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>		REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>				FOLHA: 54 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA				SUB/ES/EESUB
					PÚBLICA
8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula		594	N.A.	N.A.
8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional		594	N.A.	N.A.
8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula		594	N.A.	N.A.
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		594	N.A.	N.A.
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		594	N.A.	N.A.
FASE BR - ENDURANCE (Protótipo P1)			594	N.A.	N.A.
8.33	Teste de resistência ao travamento interno	3	594	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	594	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	597	N.A.	N.A.
8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional		597	N.A.	N.A.
8.34	Teste de torque máximo admissível	1	597	N.A.	N.A.
8.10.1 / 8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão	3	597	N.A.	N.A.
8.10.3 / 8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão	3	600	N.A.	N.A.
8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )		600	N.A.	N.A.

(1) Número mínimo de ciclos nesta etapa para complementar o total de 600 ciclos. A necessidade de extensão do número final de ciclos deverá ser avaliada conforme o item 10.12 da ET referenciada no item 5.2. Em caso de necessidade, os ciclos adicionais deverão ser executados na FASE BR – ENDURANCE.

(2) Ciclos de pressão.

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>ET-3000.00-1500-221-PEK-001</b>	REV.: F
	<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO</b>		FOLHA: 55 de 55
	TÍTULO: REQUISITOS ESPECÍFICOS DE PROJETO E TESTE DE VÁLVULAS GAVETA PARA APLICAÇÃO SUBMARINA		SUB/ES/EESUB PÚBLICA

## 10. TESTES DE ACEITAÇÃO DE FÁBRICA (FAT)

- 10.1.** A sequência de testes a ser realizada no FAT das válvulas produtos deve compreender, no mínimo, os testes listados na Tabela 4, que devem ser realizados com o conjunto válvula-atuador montado e, de forma preferencial, antes da pintura.
- 10.2.** Especificamente para os testes realizados nas válvulas produto, apenas os pórticos especificados no item 6.12.3 da ET referenciada no item 5.2 devem ser considerados. Desta maneira, os demais pórticos especificados nos itens contendo a descrição dos testes devem ser desconsiderados no FAT.
- 10.3.** O teste de verificação da continuidade elétrica entre os componentes externos do conjunto válvula-atuador, que estarão submetidos à proteção catódica após a instalação no ambiente marinho, deve ser realizado conforme item 5.4.8 da norma referenciada no item 5.4 anteriormente à pintura do conjunto.

**Tabela 4. Sequência de testes do FAT.**

ITENS						TESTES FAT PSL 3G
FSC	FSO	FAI NC	FAI NO	MEC NC	MEC NO	
8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	Teste de verificação de passagem ( <i>drift</i> )
8.2	8.2	8.2	8.2	N.A.	N.A.	Teste de integridade do atuador
8.3	8.3	8.3	8.3	N.A.	N.A.	Teste de vedação do atuador
8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	Teste de vedação do volume compensado
8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	Teste hidrostático do corpo da válvula
8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	Teste de vedação hidrostático das sedes - bidirecional
8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	Teste de vedação a gás do corpo da válvula
8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	Teste de vedação a gás das sedes - bidirecional
8.9.1	8.9.1	8.9.2	8.9.2	N.A.	N.A.	Assinatura hidráulica de baixa pressão
8.9.3	8.9.4	8.9.5	8.9.6	N.A.	N.A.	Assinatura hidráulica de alta pressão
8.10.1	8.10.2	8.10.1	8.10.2	8.10.1	8.10.2	Assinatura de torque de baixa pressão
8.10.3	8.10.4	8.10.3	8.10.4	8.10.3	8.10.4	Assinatura de torque de alta pressão
8.9.1	8.9.1	8.9.2	8.9.2	N.A.	N.A.	Assinatura de override linear de baixa pressão <sup>(*)</sup>
8.9.3	8.9.4	8.9.5	8.9.6	N.A.	N.A.	Assinatura de override linear de alta pressão <sup>(*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Estes testes deverão ser executados em atuadores com *override* do tipo linear, em substituição aos testes de assinatura de torque. Os itens 8.9.1 a 8.9.6 são uma referência quanto à forma de execução do teste. Porém, neste caso, a ferramenta de atuação do *override* linear deverá ser utilizada para realizar os movimentos de avanço e retorno do atuador. Para referência quanto ao critério de aceitação, parâmetros a serem registrados e pórticos a serem monitorados, consultar a seção 8.31.3.