
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-3000.00-1210-276-PPQ-010
	PROGR AMA:	DP&T-Poços	Folha 1 de 23
	ÁR EA:	Completação	Rev. F
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/IITC/ETP

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão original
A	Revisão Geral
B	Inclusão de requisitos específicos para DHSV tipo linha balanceada e DHSV tipo câmara de nitrogênio.
C	Alterada a classificação do documento de NP-1 para Público.
D	Inclusão de requisitos para válvulas de segurança insertáveis aplicadas a poços injetores.
E	Revisão dos requisitos para válvulas de segurança aplicadas a poços injetores e dos requisitos de confiabilidade.
F	Divisão da WR-SSISV em dois grupos: Premium e Standard. Ajustes nos protocolos de teste.


	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G
DATA	22/02/2017	06/06/2017	12/03/2018	27/08/2018	20/09/2019	12/02/2020	04/08/2021	
PROJETO	---	---	---					
EXECUÇÃO	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/QC	SPO/PEP/PROJ-CA	
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/Q	POCOS/CTPS/QC	POCOS/EP/IITC/ETP	
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/EP/IITC/ETP	

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 2 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

SUMÁRIO

1	ESCOPO	3
2	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	4
3	SIGLAS E ABREVIATURAS	5
4	REQUISITOS GERAIS	6
5	REQUISITOS ESPECÍFICOS	8
6	ACESSÓRIOS	13
7	REQUISITOS DE CONFIABILIDADE	15
8	DOCUMENTAÇÃO	16
9	TESTES DE ACEITAÇÃO	17
10	TESTES DE PRÉ-EMBARQUE	23
11	INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO E RECEBIMENTO	25

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 3 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP


1 ESCOPO

Esta especificação visa apresentar requisitos técnicos e funcionais, incluindo parâmetros para avaliação de desempenho e critérios de aceitação exigidos pela Petrobras para que válvulas de segurança de subsuperfície sejam consideradas aptas para instalação em poços marítimos de completação submarina.

Tais dispositivos têm por função impedir vazamento descontrolado de hidrocarbonetos para o meio ambiente no caso de acidente catastrófico na cabeça do poço, atendendo ao critério *fail-safe-close*, significando que seu projeto conceitual deve basear-se na premissa de que, diante da ocorrência de qualquer falha intrínseca ou perda de energia de acionamento, a válvula deve fechar.


As válvulas de segurança de subsuperfície aqui tratadas são classificadas da seguinte forma:

- i. Válvulas de segurança do tipo Tubing-Mounted, operadas por linha de controle (controladas remotamente em superfície), insensíveis às pressões da coluna de produção/injeção ou anular coluna-revestimento de produção. Denominada simplesmente **DHSV**, é instalada em poços cuja LDA é superior a 500m.
- ii. Válvulas de segurança para poços injetores, do tipo Tubing-Mounted, acionadas por fluxo ou pressurização da coluna, prescindem de linha de controle. Denominada simplesmente de **TR-SSISV**.
- iii. Válvulas de segurança para poços injetores, do tipo Wireline Retrievable, acionadas por fluxo ou pressurização da coluna, prescindem de linha de controle. São assentadas em perfis de nipple previstos na coluna, ou ainda associados a travas nippleless. Denominada simplesmente de **WR-SSISV**.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 4 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- AIA/NAS 1638** - *Cleanliness requirements of parts used in hydraulic systems*
- API 14L** - *Specification for Lock Mandrels and Landing Nipples*
- API-Q1** - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*
- API RP 14B** - *Design, Installation, Repair and Operation of Subsurface Safety Valve Systems.*
- API SPEC 14A** - *Specification for Subsurface Safety Valve Equipment*
- API SPEC 5CT** - *Specification for Casing and Tubing*
- API TR 5C3** - [Calculating Performance Properties of Pipe Used as Casing or Tubing](#)
- ASME B31.1** - *Power Piping*
- ET-0000.00-0000-972-1AL-001** - Requisito Geral da Qualidade de Bens.
- ET-3000.00-1000-972-1AL-001** - Requisito Complementar da Qualidade de Equipamentos para Construção de Poços
- ET-3000.00-1516-823-PEK-013** – Protetores de cabos de PDG (*Clamps*)
- ISO 10432** - *Petroleum and natural gas industries — Downhole equipment — Subsurface safety valve equipment*
- ISO 11960** - *Petroleum and natural gas industries - Steel pipes for use as casing or tubing for Wells*
- ISO 15156** - *Petroleum and natural gas industries — Materials for use in H2S-containing environments in oil and gas production*
- ISO 23936-2** - *Petroleum, petrochemical and natural gas industries -- Non-metallic materials in contact with media related to oil and gas production -- Part 2: Elastomers*
- ISO 4406** - *Hydraulic fluid power - Fluids - Method for coding the level of contamination by solid particles*
- ISO 9001-2015** - *Quality management systems – Requirements.*
- NACE MR 0175** - *Petroleum and natural gas industries—Materials for use in H2S-containing environments in oil and gas production.*
- OLF-70** – *Application of IEC 61508 and IEC 61511 in the Norwegian Petroleum Industry (Recommended SIL requirements)*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 5 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP	

3 SIGLAS E ABREVIATURAS

DHSV – *Downhole Safety Valve*

ET-R – Especificação Técnica para Requisição de Bens – de caráter permanente e abrangente, aplicável a qualquer processo de contratação cujo objeto esteja nela especificado.

ET-RBS – Especificação Técnica para Requisição de Bens / Serviços – aplicável a um processo de contratação específico.

FMEA – *Failure Module and Effect Analysis*

FMECA – *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*


LC – Linha de controle

MEG – Mono Etileno Glicol

MTTF – *Mean Time to Failure*


WR-SSISV – *Wireline Retrievable - Subsurface Injection Safety Valve*

TR-SSISV – *Tubing Retrievable - Subsurface Injection Safety Valve*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 6 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

4 REQUISITOS GERAIS

- 4.1 O projeto de cada válvula que se pretende ofertar deve atender à Norma API 14A (12ª edição).
- 4.2 O Sistema de Gestão da Qualidade adotado pelo fabricante das válvulas deve ser certificado pela ISO 9001-2015 ou pela API Spec Q1.
- 4.3 Em atendimento à norma API 14A, **todos os equipamentos** deverão ser qualificados através de testes funcionais em fábrica (FAT), que devem ser representativos das condições de aplicação e garantir a conformidade com as especificações técnicas e adequação às condições previstas para transporte, armazenagem, instalação e operação.
- 4.4 Os procedimentos de instalação, assim como as ferramentas de apoio e manuseio devem considerar a instalação em poços submarinos, com sondas de posicionamento dinâmico em ambiente de águas profundas e ultra profundas.
- 4.5 A metalurgia dos componentes da válvula deverá atender aos requisitos especificados na ET-RBS, e será selecionada em função dos esforços mecânicos, da composição química e da temperatura dos fluidos que entrarão em contato com o equipamento. Tipicamente a Petrobras utiliza as seguintes metalurgias:
- ✓ Aços de baixa liga (L-80 com 9%Cr);
 - ✓ Aços Inoxidáveis Martensíticos e Supermartensíticos (L-80 Cr13 e SCr13);
 - ✓ Aços Inoxidáveis Superduplex (25Cr);
 - ✓ Ligas de Níquel (Inconel 625, Inconel 718, Incoloy 925, Incoloy 945 e 945X).
- 4.6 Caso seja requerido serviço em ambiente com presença de H₂S, a metalurgia do equipamento deve atender à norma NACE MR 0175 ou ISO 15156.
- 4.7 A ET-RBS deverá especificar a pressão de trabalho das válvulas a serem adquiridas. Tradicionalmente solicitamos válvulas *tubing-mounted* em metalurgia L-80 9%Cr com RWP de 7.500 psi, e para demais metalurgias, RWP de 10.000 psi. Válvulas insertáveis deverão atender RWP de 7.500 psi.
- 4.8 O fornecedor deverá apresentar FMEA e estudos de confiabilidade dos componentes da válvula, assim como o histórico de instalações com a descrição das falhas ocorridas.
- 4.9 O fabricante deverá fornecer um plano para realização do FMECA do modelo da válvula e realizá-lo antes da primeira entrega de válvula. O FMECA deverá ser elaborado em conjunto com técnicos da Petrobras.
- 4.10 Entre os modos de falha analisados, devem ser contemplados os seguintes:
- ✓ Obstrução ao movimento do tubo de fluxo;
 - ✓ Vazamento no sistema que isola o interior da coluna das linhas hidráulicas de acionamento, quando aplicável;
 - ✓ Vazamento no sentido anular do poço → sistema de acionamento, e vice-versa;
 - ✓ Vazamento através do componente que isola o poço, responsável por conter o fluxo descontrolado pela coluna.
- 4.11 A válvula deverá atender aos requisitos de temperatura, vazões e profundidade de instalação de projeto, a ser especificado na ET-RBS.
- 4.12 A válvula deverá atender aos requisitos de diâmetro externo máximo e diâmetro interno mínimo, a serem especificados em devida ET-RBS. O máximo diâmetro externo de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 7 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP	

válvulas do tipo Tubing-Mounted deve atender análise dimensional considerando os seguintes fatores:

- ✓ Drift dos revestimentos de produção tipicamente utilizados pela Petrobras: 8,50" para colunas com DN 5 1/2" e 9,25" para colunas com DN 6 5/8".
- ✓ Folga mínima ("**clearance**") de 1/8" sobre o raio, medido entre o **drift** do revestimento de produção e o diâmetro externo da válvula acrescido da espessura máxima das linhas externas passantes (13mm).

5 REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1 Requisitos aplicados às DHSVs

5.1.1 Serão aceitos modelos com os seguintes sistemas de auxílio ao fechamento da válvula:

- ✓ Câmara(s) contendo gás inerte (usualmente nitrogênio) ou câmara(s) atmosféricas;
- ✓ Linhas balanceadas.

5.1.2 Os componentes da válvula que tiverem contato com o fluido hidráulico de controle, deverão ser compatíveis com fluidos base água-glicol. Seguem os fluidos de controle tipicamente utilizados:

Tabela 1 – Principais fluidos de controle utilizados em sistemas de DHSV, pela Petrobras.

Fabricante	Nome do fluido
Mac Dermid	Oceanic HW 460
Mac Dermid	Oceanic HW 443
Mac Dermid	Oceanic HW 525
Castrol	Transacqua DW

5.1.3 DHSV deverá atender à norma API SPEC 14A 12ª edição, demonstrando aprovação nos seguintes testes:

- ✓ Testes de Validação para obtenção do grau V1;
- ✓ Teste dos selos dinâmicos (anexo L);
- ✓ Teste de fechamento abrupto com gás (anexo K).


5.1.4 A DHSV deverá apresentar perfil para assentamento de dispositivo de arame localizado no sub superior da válvula. Via de regra, válvulas DN 4 ½” devem possuir perfil 3,688” DB ou B, e válvulas DN 5 ½” devem possuir perfil 4,437” DB ou B. Outras dimensões poderão ser requeridas via ET-RBS.

5.1.5 A DHSV deverá permitir, através de operação com ferramentas de arame, assentamento de camisa tipo “lock open” e travamento aberto com uso de ferramenta tipo “Lockout”.

5.1.6 As especificações das conexões superior e inferior, bem como as conexões do corpo da válvula deverão estar em conformidade com o especificado na ET-RBS.

5.1.7 A válvula deverá ser operada remotamente utilizando até duas linhas de controle hidráulico, e deverá atingir abertura plena com aplicação de até 5000 psi, valor correspondente à mínima pressão de trabalho disponibilizada pelas unidades de produção ou sistema de controle de ANM multiplexada. Sistemas de auxílio ao fechamento que requerem calibração devem considerar margem de segurança mínima de 15% sob o cenário desfavorável. A ET-RBS poderá requerer tecnologia que possibilite operar a válvula por apenas uma linha de controle.

5.1.8 A válvula deverá ter linhas de controle hidráulico para sua atuação e controle, atendendo aos requisitos do item 6.3.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 9 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

5.1.9 A válvula deverá suportar trabalho em meio líquido e gasoso;

5.1.10 O sistema de controle da DHSV deverá incluir filtros com metalurgia conforme especificado na ET-RBS. O projeto do sistema de controle deverá considerar:

- ✓ Classe de limpeza ISO 4406 21/19/16 (equivalente a antiga norma NAS-1638 classe 10) na entrada da linha de controle (*stab* do *tubing hanger*) durante toda a vida útil da DHSV.
- ✓ Vida produtiva de 27 anos.

5.1.11 A válvula deverá conter mecanismos de fechamento da coluna de produção tipo “*flapper valve*”, e o material do conjunto *flapper valve* (*flapper*, pino e mola) deverá atender aos limites de resistência à corrosão estabelecidos na ET-RBS, em função das características do fluido a ser produzido e/ou injetado. Os mecanismos de abertura devem ser projetados de forma a evitar danos aos componentes da válvula mesmo com a aplicação da máxima pressão de atuação em condição de não equalização prévia da *flapper*.

5.1.12 A válvula deverá ser aberta pelo aumento de pressão na (s) linha (s) de controle, aplicada através do painel hidráulico ou sistema de controle de ANM multiplexada. Tal aumento de pressão deverá atuar sobre o pistão interno de acionamento. A válvula deverá ser fechada pela despressurização da linha de controle, comandada pelo painel hidráulico ou sistema de controle de ANM multiplexada.

5.1.13 A válvula deverá ser atuada por pistão-haste (tipo “*rod piston*”) dotado de vedação “*bubble tight*” ou outro sistema que impeça comunicação hidráulica entre pistão (tipo “*rod piston*”) e *bore* de produção. A metalurgia do pistão atuador deverá atender aos requisitos especificados na ET-RBS, sempre que o pistão tiver contato com o fluido produzido e/ou injetado.

5.1.14 As câmaras internas interligadas às linhas de controle (abertura e balanceio) são consideradas “special features” segundo a norma API 14A, e como tal devem ser testadas pelo fabricante. Protocolo de teste, critérios de aceitação e resultados obtidos devem ser registrados e devidamente apresentadas juntamente com a proposta técnica durante a licitação.

5.1.15 A entrega de válvulas com tecnologia de câmara de nitrogênio deve incluir a apresentação das planilhas de calibração, comprovando a capacidade de funcionamento das válvulas para o envelope operacional (hidrostática do fluido de controle, temperatura e profundidade de instalação) descrito na ET-RBS, considerando ainda os níveis de pressão disponíveis nas linhas de controle.

5.1.16 Válvulas de tecnologia de câmara de nitrogênio devem apresentar sistemas de controle (filtros, pistões etc.) totalmente redundantes e atuados por linhas de controle independentes.

5.1.17 Para válvulas dotadas de linha balanceada, a classe de pressão das linhas de abertura e de balanceio devem ser equivalentes, e os limites de *burst* e colapso das câmaras de balanceio devem ser compatíveis com as pressões de acionamento da válvula.

5.1.18 Para válvulas de tecnologia de linha balanceada, requer-se clara identificação dos pontos de conexão das linhas de abertura e de balanceio, possibilitando fácil diferenciação.

5.2 Requisitos aplicados às TR-SSISVs:

- 5.2.1 As TR-SSISVs fornecidas deverão obedecer à API SPEC 14A (12ª edição) com grau de validação V3.
- 5.2.2 A metalurgia dos componentes do mecanismo de fechamento (corpo, sede, obturador, mola de torção e outros) deverá atender aos requisitos especificados na ET-RBS, em função das características do fluido de injeção do poço onde a válvula será instalada.
- 5.2.3 A válvula deve ser aberta por meio de injeção de fluido pelo interior da coluna. O meio de atuação da válvula pode ser ou por pressão diferencial através da válvula (*velocity type*) ou por pressão na coluna de injeção na altura da válvula (*tubing pressure type*). Quando não houver injeção, a válvula deve fechar, ou seja, deve ser normalmente fechada, e é obrigatório que a válvula permaneça fechada enquanto não houver injeção.
- 5.2.4 A ET-RBS definirá requisito sobre o tipo de fluido que a válvula deverá ter capacidade de injetar, podendo ser apenas gás, apenas água, ou ainda ambos os fluidos alternadamente, sem a necessidade de intervenções para substituição de componentes desgastados ao longo da vida útil ou para possibilitar a alternância de fluidos.
- 5.2.5 A válvula deverá atender ao range de vazão discriminado na tabela 2, sem a necessidade intervenção para ajustes na válvula.

Tabela 2 - Parâmetros operacionais das TR-SSISVs

DN da válvula	Vazão de gás (MM Stm3/d)		Vazão de água (m3/d)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
4 ½"	0,5	3,0	500	6.500
5 ½"	0,5	3,5	500	10.000

- 5.2.6 Deverá ser realizado estudo CFD considerando as máximas vazões citadas na tabela 2, para vida útil de 15 anos, com base nos parâmetros descritos na tabela 3 abaixo:

Tabela 1 - Parâmetros para análise CFD

Cenário	1	2
Fluido	Gás	água
Viscosidade	-	70s +/- 5s
Teor de CO ₂	50%	-
Teor de Sólidos	5 ppm	5 ppm
Tamanho médio do grão	50 µm	50 µm
Temperatura	27°C	27°C
Pressão	7900 psi	7900 psi

- 5.2.7 A TR-SSISV deverá apresentar perfil para assentamento de dispositivo de arame localizado no sub superior da válvula. Via de regra, válvulas DN 4 ½" devem possuir perfil 3,688" DB ou B, e válvulas DN 5 ½" devem possuir perfil 4,437" DB ou B. Outros perfis poderão ser requeridos na ET-RBS.

5.2.8 A TR-SSISV deverá ser capaz de permitir abertura de válvula de isolamento de fundo (VIF) instalada abaixo dela, através de ciclos de pressão. Também deverá permitir a drenagem de pressão trapeada entre ela e outras válvulas no fundo do poço, em qualquer fase da vida produtiva.


5.3 Requisitos aplicados às WR-SSISVs

- 5.3.1 As WR-SSISVs fornecidas deverão obedecer à norma API SPEC 14A (12ª edição) com **grau de validação V3**.
- 5.3.2 Serão aceitos mecanismos baseados em sistemas mola-elemento de vedação (tipo *Poppet*), sistemas mola-pistão-*flapper*, ou ainda sistema derivado da combinação destes mecanismos.
- 5.3.3 A metalurgia do corpo, da sede, obturador, mola de torção e pino da *flapper* (caso haja) deverão atender aos requisitos especificados na ET-RBS, em função das características do fluido de injeção do poço onde a válvula será instalada.
- 5.3.4 O acionamento da válvula deve ocorrer por meio de injeção de fluido pelo interior da coluna. O meio de atuação da válvula pode ser via pressão diferencial através da válvula (*velocity type*) ou através de pressurização pela coluna de injeção na altura da válvula (*tubing pressure type*). Quando não houver injeção, a válvula deve fechar, ou seja, deve ser normalmente fechada, e é obrigatório que a válvula permaneça fechada enquanto não houver injeção.
- 5.3.5 O fornecimento destas válvulas deverá ser acompanhado das respectivas travas (dispositivo de fixação do conjunto no interior da coluna). Tanto as válvulas quanto as travas deverão atender à pressão de trabalho de 7.500 psi e adequar-se às seguintes características citadas na tabela 4.


Tabela 4 - Características para válvulas insertáveis

Modelo de Perfil	ID do perfil do nipple	OD máx da válvula	Máx vazão de gás (MM Stm3/d)	Máx vazão de água (m3/d)
Nipple F	2,75"	2,67"	1,5	3.500
	2,81"	2,67"	1,5	3.500
Nipple DB	3,50"	3,31"	2,4	6.500
	3,56"	3,31"	2,4	6.500
	3,68"	3,31"	2,4	6.500
	4,437"	4,37"	3,5	10.000
Nipple QN	3,50"	3,31"	2,4	6.500
	4,125"	3,74"	3,5	9.000
	4,313"	4,12"	3,5	9.000
	4,50"	4,12"	3,5	10.000

- 5.3.6 SSISV insertáveis deverão ser instaladas e recuperadas por meio de operação com arame, cabo elétrico ou flexitubo, preferencialmente em manobra única (para instalação ou retirada).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 12 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

- 5.3.7 Trava, aplicadores, pescadores e acessórios deverão atender aos requisitos especificados na ET-RBS.
- 5.3.8 As vazões típicas de injeção serão especificadas na ET-RBS. Para fins de análise erosional (CFD) da válvula, deverão ser utilizados parâmetros da tabela 3 e vazões descritas na tabela 4.
- 5.3.9 As válvulas *Wireline Retrievable* - WR-SSISVs, para efeitos de contratação, serão categorizadas em 2 grupos que se distinguem pela aplicação: *Standard* e *Premium*.
- i. **Standard:** Aplicáveis em intervenções temporárias, tais como operações de dissociação de hidratos e outras em que a funcionalidade desta válvula seja requerida, ou ainda para recompor elemento de barreira de segurança, em caráter permanente, em cenários compatíveis com a limitação de vazão e durabilidade associados a este modelo;
- ii. **Premium:** Além de atender aos requisitos da válvula Standard, deverão permitir recomposição de elemento de barreira de segurança em poços com amplo espectro de vazões de injeção ou poços WAG, ou seja, aplicações que requerem válvulas que não necessitam de troca de choque ou qualquer outra adequação ao regime de fluxo via intervenções (LWO).
- 5.3.10 **WR-SSISV – Standard** poderão possuir mecanismo de abertura com choke restrito a determinado range de vazão. Neste caso, o fornecimento deverá incluir entrega de kit contendo a quantidade de chokes suficiente para atender ao range de vazão especificado na ET-RBS, além de uma placa de orifício cega para uso futuro, caso seja necessário customizar orifício.
- 5.3.10.1 A análise erosional (CFD) destas válvulas Standard deverá considerar vida útil de 3 anos.
- 5.3.11 **WR-SSISV – Premium** devem ser dotadas de mecanismo de choke autoajustável, que permita a injeção de amplo range de vazão de água ou gás (conforme tabela 4) sem a necessidade de intervenção para adequação da válvula ao novo regime de fluxo.
- 5.3.11.1 A análise erosional (CFD) destas válvulas Premium deverá considerar vida útil de 5 anos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 13 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

6 ACESSÓRIOS

6.1 Quando a ET-RBS solicitar o fornecimento de serviço de instalação, incluindo linhas de controle e seus protetores, estes devem guardar conformidade com os itens 6.2 e 6.3 abaixo.

6.2 Protetores de linhas de controle e *flatpack* (clamps)

6.2.1 Os protetores deverão ser do tipo integral (*all cast*) com característica *heavy duty* ou *harsh environment*, conforme ET-3000.00-1516-823-PEK-013.

6.2.2 A montagem dos *clamps* com os *flatpacks* deve considerar as tolerâncias para dimensões de tubos e luvas, de acordo com Norma ISO 11960 (API 5CT). Quando submetido a impacto axial, nas partes de topo e base, a carga deve ser absorvida pelo corpo principal, de modo a não gerar dobramento (momento fletor).

6.2.3 Os protetores devem possuir batentes entre as partes móveis, de modo a não transmitir carga para os parafusos. Os protetores devem ser dotados de canais de passagem compatíveis com cada espessura de *flatpack* proposto, de forma a atender o requerimento de *cable grip*.

6.2.4 Os protetores devem ser chanfrados no topo e na base (recomendado mínimo 15 graus). A documentação do protetor deve incluir a envoltória (*design circle*).

6.2.5 O fornecedor poderá incorporar, acima e abaixo do corpo principal da válvula, *subs* de proteção orientáveis para proteção e fixação de linhas de controle passantes pela válvula, inclusive as próprias linhas de controle da válvula. Tais *subs* serão utilizados em substituição aos *clamps* da coluna de produção / injeção, mas deverá ser possível removê-los, caso necessário.

6.2.6 O dimensionamento desses *subs* deverá garantir área de fluxo satisfatória para operações de gás-*lift*, amortecimento, troca de fluido, conforme será especificado na ET-RBS.

6.3 Linhas de Controle / *Flatpack*

6.3.1 As linhas de controle deverão ser fabricadas sem costura (*seamless*).

6.3.2 O material das linhas de controle deve ser liga de níquel 825 (UNS N08825) com espessura de parede definida na ET-RBS.


6.3.3 Onde forem necessárias emendas hidráulicas, deverão ser utilizados *subs* de proteção (*splice sub*).

6.3.4 Testes de qualificação – Linhas de controle

6.3.4.1 As linhas hidráulicas devem ser submetidas a teste de pressão interna com 15.000 psi (referente à pressão de trabalho de 10.000 psi x fator de segurança de 1,5) e pressão externa de 15.000 psi (considerando fator de segurança de 1,0).

6.3.4.2 O fabricante deverá calcular a resistência das linhas a *burst*, conforme ASME B31.1 e colapso conforme API TR 5C3. O fabricante deverá enviar a memória de cálculo desses limites para a Petrobras, juntamente com a espessura das linhas. Deixar claro qual foi o limite de escoamento (YS) e o limite de ruptura (UTS ou MTS) utilizados.

6.3.4.3 Para os testes de resistência ao colapso, devem ser utilizadas pelo menos 3 amostras de linha, com comprimento mínimo de 1 ft (0,3m). O teste de pressão

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 14 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina	PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP	

interna deve ser feito com todo o carretel.

6.3.4.4 O cálculo dos limites de pressão (tanto para *burst* como colapso) deverão considerar redução de 10% na espessura da parede.

6.4 Conectores


6.4.1 As conexões das linhas de controle à DHSV devem considerar redundância no projeto dos selos. Essas conexões, bem como eventuais conexões entre linhas de controle, devem ter vedação metal-metal. As vedações devem ser testáveis externamente.

6.4.2 As conexões efetuadas no pré-embarque e na sonda devem ser testadas e registradas.

6.4.3 O projeto da válvula deve contemplar proteções mecânicas às conexões.

6.4.4 Testes de qualificação - Conectores

6.4.4.1 Os conectores hidráulicos devem ser submetidos a teste de pressão interna com 15.000 psi (referente a pressão de trabalho de 10.000 psi com fator de segurança de 1,5) e pressão externa de 15.000 psi (considerando fator de segurança de 1,0).


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 15 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

7 REQUISITOS DE CONFIABILIDADE

- 7.1 O gerenciamento dos riscos e incertezas relacionados à confiabilidade e integridade ao longo de todo o projeto deve atender à Norma API 17N.
- 7.2 O sistema DHSV (válvula e linha de controle) deverá ser projetado para um nível de confiabilidade equivalente a SIL 3, ou seja, uma probabilidade de falha durante demanda de fechamento menor que 10^{-3} .
- 7.3 A confiabilidade alvo para o sistema DHSV para o cenário definido pelo envelope operacional e para os modos de falha não relativos à segurança (por exemplo: fechamento espúrio, falha ao abrir) é:


Confiabilidade	Nível de Confiança 1-lado (inferior)	Tempo de missão (anos)
50%	60%	15

- 7.4 Número esperado de demanda: ao menos 1 ciclo completo (fechamento e abertura) a cada 6 meses.
- 7.5 Uma análise de falha (FMECA) deve ser realizada para garantir que os testes de confiabilidade estão relacionados aos modos/mecanismos de falha e estressores relevantes.
- 7.6 Devem ser fornecidos a distribuição de probabilidade utilizada para estimativa de confiabilidade assim como dados e informações suficientes para reprodução dos resultados obtidos para o sistema DHSV.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 16 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

8 DOCUMENTAÇÃO

- 8.1 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF.
- 8.2 Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica:
- 8.2.1 Desenho esquemático da válvula.
 - 8.2.2 Desenho detalhado de cada componente da válvula.
 - 8.2.3 Desenhos mecânicos dos principais componentes da válvula contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para atender a operações de pescaria e override mecânico.
 - 8.2.4 Manual técnico de cada componente contendo pelo menos: part number, descrição, materiais utilizados na fabricação, envelope operacional e relatório de testes de qualificação.
 - 8.2.5 Procedimentos operacionais detalhados, contemplando as orientações sobre instalação, operação, teste, recuperação, manuseio e redress mencionadas na norma API 14B.
 - 8.2.6 Certificado de Registro de Conformidade com ISO 9001:2015 ou API Spec Q1, vinculado ao fornecedor e à planta de fabricação das válvulas ofertadas.
 - 8.2.7 Monograma da API SPEC14 A válido.
 - 8.2.8 Comprovação de aceitação nos testes necessários para obter grau de validação requerido, segundo a norma API SPEC 14A – 12ª Edição, bem como comprovação de atendimento aos anexos desta norma, quando solicitado.
 - 8.2.9 Comprovação de cumprimento do protocolo de testes adicionais elaborados pela Petrobras (testes de qualificação). Estes testes deverão ser testemunhados pela Petrobras ou por 3ª parte devidamente certificada, sendo necessário apresentar comprovação desta testemunhagem.
 - 8.2.10 Histórico de instalações e falhas ocorridos com o modelo de válvula ofertado.
 - 8.2.11 Resultados das simulações de CFD – quando requeridos, assim como os dados de entrada utilizados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 17 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

9 TESTES DE ACEITAÇÃO

Os testes descritos abaixo referem-se a **testes de validação e testes de qualificação**, cuja comprovação deverá compor a proposta técnica a ser enviada à Petrobras, em etapa específica dos processos licitatórios.

9.1 Testes de Aceitação para DHSV

9.1.1 Para fins de validação de cada modelo de DHSV a ser ofertado para a Petrobras, deverão ser apresentadas as seguintes comprovações:

9.1.1.1 Aprovação nos testes para obtenção do grau de validação V1, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;

9.1.1.2 Aprovação nos testes referentes ao Anexo K – Teste de Fechamento Abrupto, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;

9.1.1.3 Aprovação nos testes referentes ao Anexo L – Teste do Sistema de Selos Dinâmicos, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;

9.1.1.4 Aprovação nos Testes de Qualificação, de acordo com o protocolo descrito no item 9.1.3.

9.1.2 Para comprovação dos testes acima mencionados deverão ser apresentados os respectivos relatórios, os quais devem conter, no mínimo:

- a) Identificação completa do equipamento submetido ao teste (modelo, tamanho, tipo, DN da coluna, part number e serial number);
- b) Identificação do local de teste e data de realização;
- c) Registros dos parâmetros medidos/monitorados durante os testes, demonstrando conformidade com procedimentos e critérios de aceitação estabelecidos;
- d) Identificação e assinatura do profissional qualificado responsável pela execução/aprovação dos testes.

9.1.3 Testes de Qualificação para DHSV

9.1.3.1 Teste funcional inicial


- i. Realizar um ciclo de abertura e fechamento plenos da DHSV.

Obs: DHSV dotada de câmara de nitrogênio, recebidas de fábrica com câmaras despressurizadas, deverão ser calibradas antes do teste funcional.

- ii. Pressurizar a linha de controle para comando de abertura plena, com pelo menos 5.000 psi, mantendo esta pressão por 10 min.
- iii. Registrar as cartas de pressão nas linhas, durante abertura e fechamento da válvula. Critério de aceitação: abertura e fechamento sem intercorrências.

9.1.3.2 Testes de estanqueidade da Flapper e corpo da válvula

- i. Teste de *flapper* com baixa pressão, utilizando água: Antes do teste, pressurizar com água de 0 até 500 psi para assentamento da *flapper*, descarregar, abrir e fechar a DHSV por 2 vezes. Pressurizar a *flapper* lentamente até que a pressão atinja 50 psi, sem choque de pressão, durante 120 a 180 segundos. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min. Critério de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 18 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

aceitação: permanência de 100% da pressão trapeada abaixo da *flapper*, sem detecção de vazamento no sistema conectado à parte superior da válvula.


- ii. Teste de *flapper* com alta pressão utilizando água: pressurizar a *flapper* com 5.000 psi por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação da permanência de 100% da pressão aplicada abaixo da *flapper*, não sendo detectado vazamento de líquido no sistema conectado à parte superior da válvula em teste.
- iii. Teste de integridade do corpo da válvula com alta pressão utilizando água: Após drenar a pressão do passo anterior, acionar abertura plena da válvula. Em seguida, pressurizar a DHSV com pressão de trabalho por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação de estanqueidade do sistema – Permanência da pressão trapeada e sem detecção de vazamento de líquido.
- iv. Teste funcional com pressão no corpo da DHSV: Com o corpo da válvula submetido a 5.000 psi, efetuar 3 ciclos de abertura e fechamento. Teste será aceito se pressões de abertura e fechamento não excederem variação de +/-10% das pressões de referência, obtidas no passo 9.1.3.1.
- v. Teste da *flapper* com baixa pressão utilizando N₂: Pressurizar a *flapper* lentamente, até que a pressão atinja 50 psi, sem choque de pressão, durante 120 a 180 seg. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min. A aceitação do teste será mediante comprovação da permanência de 100% da pressão trapeada abaixo da *flapper*.
- vi. Teste da *flapper* com alta pressão utilizando N₂: pressurizar a *flapper* com 1.200 psi e, após estabilização, monitorar por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação da permanência de 100% da pressão trapeada abaixo da *flapper*.

9.1.3.3 Teste de estanqueidade dos selos do pistão atuador (teste de bolha)

- i. Preparativo: Comandar abertura da válvula, preenchendo todo o corpo da DHSV com N₂ e monitorar vazamento pela linha de controle. A extremidade livre desta linha, previamente esvaziada, deverá ser mergulhada em um recipiente com água, possibilitando o monitoramento do número de bolhas.
- ii. Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ até 200 psi, aguardar estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água.
Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).
- iii. Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ até 500 psi, aguardar estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água.
Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).

9.1.3.4 Teste funcional final

- i. Com o corpo da válvula submetido a 5.000 psi, efetuar 3 ciclos de abertura e fechamento.
- ii. Critérios de aceitação: Abertura e fechamento sem intercorrências. Valores de pressão de abertura e de fechamento poderão apresentar variação de até 10% em relação aos valores obtidos no teste funcional inicial.
- iii. Pressurizar LC até abertura plena para drenagem do gás no interno da válvula.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 19 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

9.2 Testes de Aceitação para TR-SSISV

9.2.1 Para fins de validação de cada modelo de TR-SSISV a ser ofertado para a Petrobras, deverão ser apresentadas as seguintes comprovações:

9.2.1.1 Aprovação nos testes para obtenção do grau de validação V3, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;

9.2.1.2 Aprovação nos Testes de Qualificação para TR-SSISV, de acordo com o protocolo descrito no item 9.2.3.

9.2.1.3 Relatório resumido do estudo de CFD efetuado, contendo parâmetros adotados e devidas considerações, demonstrando aptidão para operação durante a vida útil planejada (15 anos).

9.2.1.4 Relatório de teste de abertura de uma válvula de isolamento de fundo (VIF), através de ciclos de pressão, instalada abaixo da TR-SSISV.

9.2.2 Para comprovação dos testes acima mencionados deverão ser apresentados os respectivos relatórios, os quais devem conter, no mínimo:

- a) Identificação completa do equipamento submetido ao teste (modelo, tamanho, tipo, DN da coluna, part number e serial number);
- b) Identificação do local de teste e data de realização;
- c) Registros dos parâmetros medidos/monitorados durante os testes, demonstrando conformidade com procedimentos e critérios de aceitação estabelecidos;
- d) Identificação e assinatura do profissional qualificado responsável pela execução/aprovação dos testes.

9.2.3 Testes de Qualificação para TR-SSISV

9.2.3.1 Teste funcional inicial


- i. Regularidade do mecanismo de abertura e fechamento: Iniciar fluxo até atingir condição de abertura plena. Em seguida reduzir fluxo ou drenar pressão diferencial a zero. Repetir esta operação cinco vezes. Critério de aceitação: Ciclos de abertura e fechamento sem intercorrências e pressões / vazões de abertura não poderão ter desvios superiores a 15% em torno da média.
- ii. Estanqueidade do obturador com água: Fechar a válvula e pressurizar internamente contra o obturador, mantendo 100% da RWP trapeada. Após estabilização, aguardar por 10 min. Critério de aceitação: permanência de 100% da pressão trapeada.

9.2.3.2 Teste do range de vazão

- i. Para válvula DN 5 ½" ou 4 ½", fluir água através da válvula variando vazão de 0 a 2.500 m3/d. Critério de aceitação: Fluxo contínuo a partir de 450 m3/d (aprox. 2 bpm) e parâmetros de fluxo (pressão de bombeio, perda de carga na válvula, número de Reynolds) compatíveis com dados informados em CFD.

9.2.3.3 Teste de drenagem de pressão trapeada abaixo do obturador.

Setup deve ser montado de forma a simular uma câmara confinada abaixo da SSISV. Sugere-se conexão de carretel de linha hidráulica ou flexitubo ao bottom

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 20 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

sub da válvula. O objetivo do teste é comprovar a capacidade da válvula em permitir drenagem de pressões trapeadas abaixo dela, viabilizando abertura de VIF, ou ainda possibilitando a abertura de ICV fechada involuntariamente, cuja atuação sob elevado nível de pressão não é recomendada.

- i. Pressurizar câmara abaixo da válvula até 7.500 psi e aguardar por 5 min para estabilização;
- ii. Drenar a pressão trapeada a pelo menos 500 psi;
- iii. Repetir passos i e ii por 5 vezes. Critério de aceitação: Ciclos de pressão efetivos, com tempo de drenagem inferior a 10 min por ciclo.

9.3 Testes de Aceitação para WR-SSISV Standard

9.3.1 Para fins de validação de cada modelo de WR-SSISV standard a ser ofertado para a Petrobras, deverão ser apresentadas as seguintes comprovações:

- 9.3.1.1 Aprovação dos testes para obtenção do grau de validação V3, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;
- 9.3.1.2 Aprovação nos Testes de Qualificação para WR-SSISV Standard, de acordo com o protocolo descrito no item 9.3.3.
- 9.3.1.3 Relatório resumido do estudo de CFD efetuado, contendo parâmetros adotados e devidas considerações, demonstrando aptidão para operação durante a vida útil planejada (3 anos).


9.3.2 Para comprovação dos testes acima mencionados deverão ser apresentados os respectivos relatórios, os quais devem conter, no mínimo:

- a) Identificação completa do equipamento submetido ao teste (modelo, tamanho, tipo, DN da coluna, part number e serial number);
- b) Identificação do local de teste e data de realização;
- c) Registros demonstrando conformidade com procedimentos de teste e critérios de aceitação estabelecidos;
- d) Identificação do profissional qualificado responsável pela execução/aprovação dos testes.

9.3.3 Testes de Qualificação para WR-SSISV Standard

9.3.3.1 Teste funcional inicial

- i. Regularidade do mecanismo de abertura e fechamento: iniciar fluxo até atingir condição de abertura plena. Em seguida, reduzir fluxo ou drenar pressão diferencial a zero. Repetir esta operação cinco vezes. Critério de aceitação: Ciclos de abertura e fechamento sem intercorrências e pressões / vazões de abertura não poderão ter desvios superiores a 15% em torno da média.
- ii. Estanqueidade do obturador com água: fechar a válvula e pressurizar internamente contra o obturador, mantendo 100% da RWP trapeada. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação durante 10 minutos, após estabilização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 21 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO

9.3.3.2 Teste de carga de impacto

- i. Ao instalar a válvula e seu mecanismo de travamento no perfil para os testes hidrostáticos, utilizar BHA com percussor e todas as ferramentas, acessórios e pinos de cisalhamento compatíveis com os modelos;
- ii. Percutir até rompimento de pinos, a fim de simular as condições de instalação no poço.
- iii. Retirar a válvula com o pescador correspondente, verificando se não houve dano ou deformação no conjunto.
- iv. Repetir o passo 9.3.3.1- ii (estanqueidade do obturador com água).

9.3.3.3 Testes de Estanqueidade com gás

- i. Teste de baixa pressão: preencher corpo com gás mantendo 200 psi. Drenar pressão acima do obturador e manter 200 psi trapeada. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação durante 10 minutos, após estabilização.
- ii. Teste de alta pressão: preencher corpo com gás mantendo 1.200 psi. Drenar pressão acima do obturador e manter 1.200 psi trapeada. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação durante 10 minutos, após estabilização.


9.4 Testes de Aceitação para WR-SSISV Premium

9.4.1 Para fins de validação de cada modelo de WR-SSISV premium a ser ofertado para a Petrobras, deverão ser apresentadas as seguintes comprovações:

- 9.4.1.1 Aprovação dos testes para obtenção do grau de validação V3, segundo a API SPEC 14A – 12ª Edição;
- 9.4.1.2 Aprovação nos Testes de Qualificação para WR-SSISV Premium, de acordo com o protocolo descrito no item 9.4.3.
- 9.4.1.3 Relatório resumido do estudo de CFD efetuado, contendo parâmetros adotados e devidas considerações, demonstrando aptidão para operação durante a vida útil planejada (5 anos).

9.4.2 Para comprovação dos testes acima mencionados deverão ser apresentados os respectivos relatórios, os quais devem conter, no mínimo:

- a) Identificação completa do equipamento submetido ao teste (modelo, tamanho, tipo, DN da coluna, part number e serial number);
- b) Identificação do local de teste e data de realização;
- c) Registros demonstrando conformidade com procedimentos de teste e critérios de aceitação estabelecidos;
- d) Identificação do profissional qualificado responsável pela execução/aprovação dos testes.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 22 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

9.4.3 Testes de Qualificação para WR-SSISV Premium

Além dos testes definidos para qualificação da WR-SSISV Standard (item 9.3.3), deverá atender ao seguinte teste:

9.4.3.1 Teste de fluxo alternado de gás e água.

- i. Preparar setup de teste com capacidade para bombeio de 8 bpm (1.800 m³/d) de água e cerca de 10 MMscfd (0,3 MMStm³/d) de gás.
- ii. Iniciar circulação de água e aplicar incrementos de 1 bpm até atingir a máxima vazão de teste. Monitorar fluxo estabilizado por 10 min. Parar circulação e drenar setup de teste.
- iii. Conectar sistema de bombeio de gás à válvula e efetuar flush para retirar água das linhas. Incrementar bombeio até atingir máxima vazão de gás. Fluir por 2 min e parar bombeio.
- iv. Critério de aceitação: Confirmação de fluxo contínuo de água e gás pela válvula, sem intercorrências.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 23 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

10 TESTES DE PRÉ-EMBARQUE

Durante a vigência do contrato, o fornecedor deverá submeter cada válvula aos testes funcionais descritos abaixo. Preferencialmente devem ser executados no prazo de poucas semanas antes do equipamento seguir para instalação no poço. Os relatórios gerados serão parte integrante do escopo de fornecimento das válvulas.

10.1 Teste Funcional para DHSV

10.1.1 Teste funcional inicial

- i. Realizar um ciclo de abertura e fechamento plenos da DHSV.

Obs: DHSV dotada de câmara de nitrogênio, recebidas de fábrica com câmaras despressurizadas, deverão ser calibradas antes do teste funcional.


- ii. Pressurizar a linha de controle para comando de abertura plena, com pelo menos 5.000 psi, mantendo esta pressão por 10 min.
- iii. Registrar as cartas de pressão nas linhas, durante abertura e fechamento da válvula. Critério de aceitação: abertura e fechamento sem intercorrências.


10.1.2 Testes de estanqueidade da Flapper e corpo da válvula

- i. Pressurizar a *flapper* lentamente até que a pressão atinja 50 psi, sem choque de pressão, durante 120 a 180 segundos. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min. Critério de aceitação: permanência de 100% da pressão trapeada abaixo da *flapper*, sem detecção de vazamento no sistema conectado à parte superior da válvula.
- ii. Teste de *flapper* com alta pressão utilizando água: pressurizar a *flapper* com 5.000 psi por 10min. A aceitação do teste será mediante comprovação da permanência de 100% da pressão aplicada abaixo da *flapper*, não sendo detectado vazamento de líquido no sistema conectado à parte superior da válvula em teste.
- iii. Teste de integridade do corpo da válvula com alta pressão utilizando água: Após drenar a pressão do passo anterior, acionar abertura plena da válvula. Em seguida, pressurizar a DHSV com pressão de trabalho por 10min. A aceitação do teste será mediante permanência de 100% da pressão trapeada e sem detecção de vazamento.
- iv. Teste funcional com pressão no corpo da DHSV: Ainda com o corpo da válvula submetido a 5.000 psi, efetuar 3 ciclos de abertura e fechamento. Teste será aceito se pressões de abertura e fechamento não excederem variação de +/- 10% das pressões de referência, obtidas no passo 10.1.1.
- v. Teste da *flapper* com baixa pressão, utilizando N₂: Pressurizar a *flapper* lentamente, até que a pressão atinja 50 psi, utilizando nitrogênio do painel e sem choque de pressão, durante 120 a 180 segundos. Uma vez estabilizada a pressão, manter o sistema pressurizado por 10 min. A aceitação do teste será mediante comprovação da permanência de 100% da pressão trapeada abaixo da *flapper*.

10.1.3 Teste de estanqueidade dos selos do pistão atuador (teste de bolha)

- i. Preparativo: Comandar abertura da válvula, preenchendo todo o corpo da DHSV com N₂ e monitorar vazamento pela linha de controle. A extremidade

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 24 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP
<p>livre desta linha, previamente esvaziada, deverá ser mergulhada em um recipiente com água, possibilitando o monitoramento do número de bolhas.</p> <p>ii. Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ até 200 psi, aguardar estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água.</p> <p>Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).</p> <p>iii. Pressurizar o corpo da DHSV com N₂ até 500 psi, aguardar estabilização de pressão, e após isso, monitorar por 15 minutos o número de bolhas no recipiente com água.</p> <p>Nota: Nenhuma bolha é aceitável (ambos os pistões).</p> <p>iv. Pressurizar LC comandando abertura plena para drenagem de todo gás no interno da válvula.</p> <p>10.2 Teste funcional para TR-SSISV e WR-SSISV</p> <p>10.2.1 <u>Regularidade do mecanismo de abertura e fechamento</u>: Iniciar fluxo até atingir condição de abertura plena. Em seguida reduzir fluxo ou drenar pressão diferencial a zero. Repetir esta operação cinco vezes. Critério de aceitação: Ciclos de abertura e fechamento sem intercorrências; pressões / vazões de abertura não poderão ter desvios superiores a 15% em torno da média.</p> <p>10.2.2 <u>Estanqueidade do obturador com água</u>: Fechar a válvula e pressurizar internamente contra o obturador, mantendo 100% da RWP trapeada. Após estabilização, aguardar por 10 min. Critério de aceitação: permanência de 100% da pressão trapeada.</p> <p>10.2.3 <u>Teste de estanqueidade do obturador com gás a baixa pressão</u>: Preencher corpo com gás mantendo 200 psi. Drenar pressão acima do obturador e manter 200 psi trapeada. A aceitação do teste será mediante comprovação de 100% de vedação durante 10 minutos, após estabilização.</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-010	REV. F
	DP&T-POÇOS		Folha 25 de 25
	TÍTULO: Válvula de Segurança de Subsuperfície para Poços Marítimos de Completação Submarina		PÚBLICO POCOS/ EP/ITC/ETP

11 INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO E RECEBIMENTO

11.1 Inspeção de fabricação

11.1.1 As inspeções deverão seguir orientações e requisitos descritos na especificação técnica ET-0000.00-0000-972-1AL-001 (Requisito Geral de Qualidade de Bens) e, complementarmente, ET-3000.00-1000-972-AL-001 (Requisito Complementar da Qualidade de Equipamentos para Construção de Poços). Estes documentos contemplam diretriz implementada pela área de Qualidade de Bens da Petrobras, estabelecendo requisitos e atividades mínimos a serem atendidos pelo fornecedor durante todo o processo fabril.

11.1.2 Relatórios de inspeção de fabricação e registros de rastreamento de materiais aplicados nas válvulas devem ser mantidos pelo fabricante e apresentados quando requeridos pelo cliente (gestor do contrato ou auditores).

11.2 Identificação e entrega

11.2.1 Todos os equipamentos do sistema deverão estar identificados individualmente e embalados adequadamente ao tipo de transporte previsto e de forma a atender às exigências da legislação específica para transporte de carga, principalmente no que se refere à segurança.

11.2.2 Nos procedimentos de preservação e embalagem do fornecedor, devem estar consideradas medidas de proteção contra corrosão interna e corrosão externa durante transporte e armazenamento das válvulas.

11.2.3 Adicionalmente, os volumes devem receber sinalização visual adequada ao tipo de material a transportar (ex.: frágil, perigoso, radioativo).

11.2.4 Para cada válvula entregue, o fornecedor deve entregar documento em meio eletrônico (formato pdf) contendo:

- ✓ Dados da válvula (número de parte, modelo, tamanho e metalurgia);
- ✓ Parâmetros funcionais tais como pressão de acionamento correspondente ao início e término de abertura e fechamento, range de força aplicada pela mola principal nas condições completamente aberta/fechada;
- ✓ Carta de calibração (caso se aplique);
- ✓ Orientações sobre manuseio, armazenagem e conservação da válvula, conforme norma API 14B.