
 PETROBRAS	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 2 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF	

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
3.	NOMENCLATURAS.....	5
4.	PREMISSAS DE CÁLCULO	6
4.1.	Carregamentos e Condições de Lançamento.....	6
4.2.	Dados de Referência	10
4.3.	Casos de Carregamento.....	12
4.4.	Sistema de Referência	13
5.	RESULTADOS	14
6.	CONCLUSÃO.....	16
7.	RECOMENDAÇÕES	17
8.	ANEXOS.....	18

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 3 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
				-

1. OBJETIVO


O presente relatório (RL) tem como objetivo informar os esforços solicitantes atuantes no flange do MCV (Módulo de Conexão Vertical) durante a interligação da linha de gas lift de 4" do poço MRL-230 ao FPSO Anita Garibaldi do campo de Marlim.

Esta análise corresponde à CVD de 1ª extremidade.

Os esforços solicitantes foram obtidos através de análises no 'software' ORCAFLEX, e serão utilizados para verificação da adequabilidade do projeto estrutural e de balanceamento do MCV.

A seguir são apresentados os contatos do responsável por este RL na Petrobras:


Nome	Telefone	Endereço eletrônico	Lotação
Augusto Kretschmer	-	augusok@petrobras.com.br	SUB/SSUB/ISBM/SIDS
Matheus do Nascimento Muller	-	matheusmuller@petrobras.com.br	SUB/ES/EDD/EDF

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 4 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
				-

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Ref./1/ ET-3000.00-1500-941-PMU-006 Rev. C – Metodologia e Diretrizes para Análise de Carga em MCV;

Ref./2/ XPE0040123 – SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO: 5.11 - Análise padrão de MCV – padrão (SUB/ES/EDD/EDF).

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 5 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
				-

3. NOMENCLATURAS


BAP: Base Adaptadora de Produção

CVD: Conexão Vertical Direta

EQSB: Equipamentos Submarinos

ISBM: Interligação Submarina

MCV: Módulo de Conexão Vertical

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 6 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF	
		-	

4. PREMISSAS DE CÁLCULO

4.1. Carregamentos e Condições de Lançamento

Este RL informa os carregamentos (forças e momentos) impostos pelo flexível no flange do MCV, durante seu lançamento, em seis momentos diferentes. Na referência 1, estão discriminadas as análises que são realizadas para avaliação de cargas em MCV.

4.1.1. CVD de 2ª – Topo (Caso 1)

Esta análise visa obter o máximo carregamento axial no flange do MCV no momento do overboarding do mesmo durante o CVD de 2ª extremidade. Analogamente, esta análise também simula o recolhimento do MCV assim que o equipamento chega à embarcação após desconexão de 1ª extremidade.

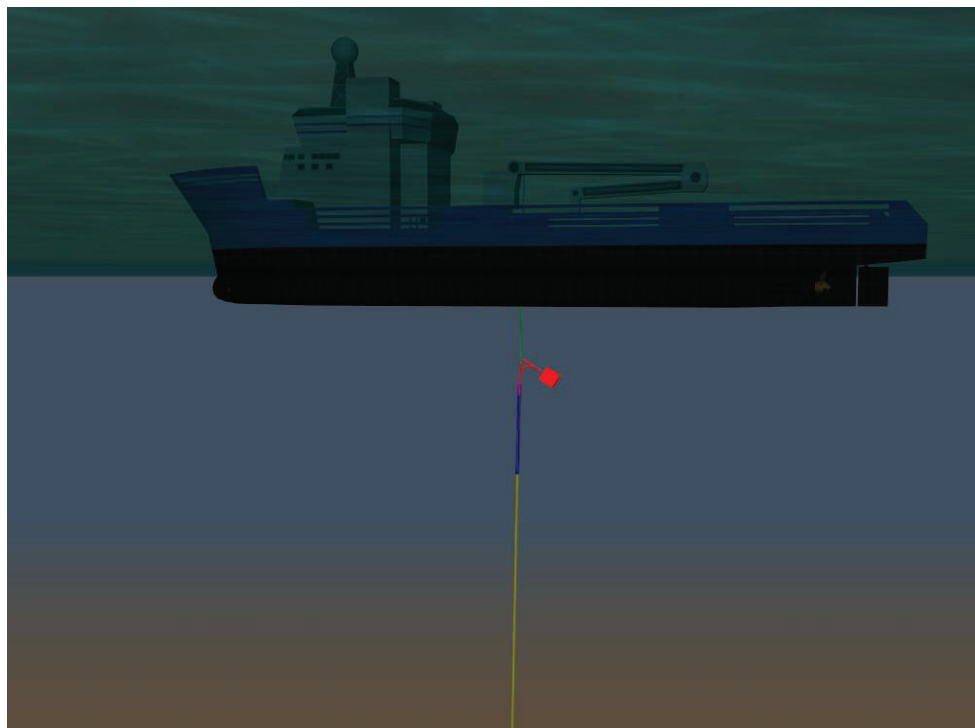



Figura 4.1 – CVD de 2ª extremidade

Para o dimensionamento do MCV para o caso de CVD de 2ª extremidade logo após o overboarding do equipamento, as cargas no topo serão definidas pela ELT (Estimated Laying Tension):

$$ELT = A + (LDA + 10) \cdot FC \cdot FAD \cdot w$$

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 7 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF -	

Onde:

A – Peso estimado dos acessórios;

LDA – Lâmina D'água;

FC – Fator de catenária;

FAD – Fator de amplificação dinâmica;

w – Peso Linear do duto flexível, alagado e imerso.

Na análise foi considerado o ângulo de topo de catenária durante o lançamento de 3°.

4.1.2. CVD de 1ª – Equilíbrio (Caso 2)

Esse caso representa a situação de conexão vertical de primeira extremidade em que o MCV está bem próximo do hub no instante de ser assentado. É criada uma configuração em que o ângulo de inclinação do MCV seja igual à zero. O duto é considerado cheio de água.

O MCV é considerado verticalizado desde que possua um desalinhamento máximo de $\pm 0,5^\circ$, situação que possibilita o assentamento.

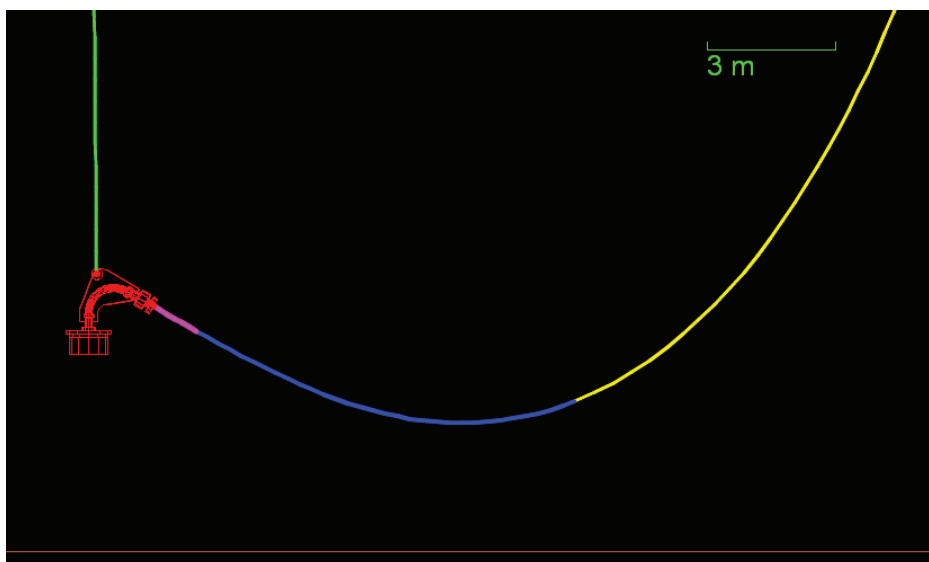



Figura 4.2 – MCV verticalizado (CVD 1ª extremidade)

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 8 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF	

4.1.3. CVD de 1ª – MCV no Hub com Linha Suspensa (Caso 3i)

Este caso representa a situação de CVD de primeira extremidade em que o MCV está assentado no hub e a linha suspensa pelo PLSV.

O duto é considerado cheio de água.

O propósito deste caso é determinar o momento máximo na interface do MCV e a linha no sentido de suspender o flange do MCV. O momento máximo é determinado aplicando-se um deslocamento vertical de 2,5 m na extremidade da linha, a partir da condição do caso “CVD 1ª – Equilíbrio (Caso 2)” (item 4.1.2).

A fim de que os resultados obtidos considerem a dinâmica do duto durante o deslocamento vertical aplicado, foi feita uma análise transiente em que a amplitude do movimento vertical na extremidade da linha é aplicada em um tempo igual a $\frac{1}{4}$ do período do movimento imposto ($T = 8,6s$), neste caso 2,15s.




Figura 4.3 – Aplicação do deslocamento vertical com MCV engastado (CVD 1ª extremidade)

4.1.4. CVD de 1ª – MCV no Hub (Caso 3ii)

O objetivo desta análise é determinar os esforços na interface do MCV com o flowline no instante que a linha toca o solo marinho após a conexão do MCV no hub da BAP. Estes esforços deverão ser considerados para dimensionamento do equipamento.

Para este caso o duto é considerado cheio de água.

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 9 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF	

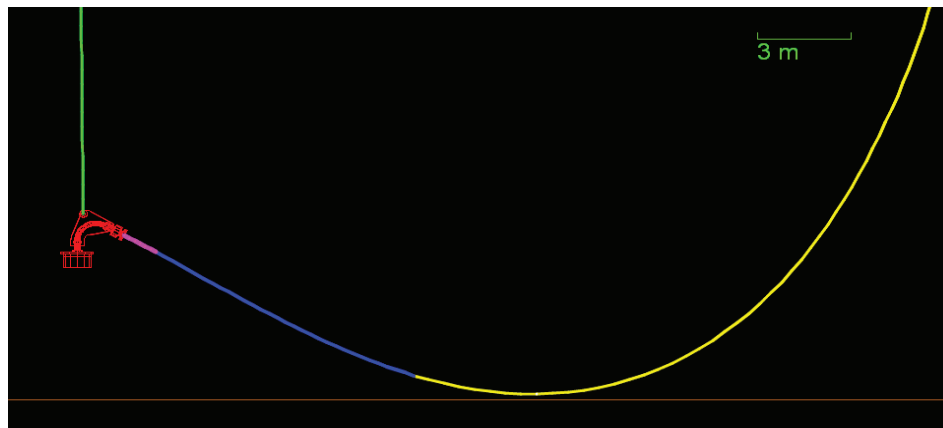


Figura 4.4 – MCV engastado no momento do toque da linha no solo (CVD 1ª extremidade)

4.1.5. CVD de 1ª – Teste Offshore (Caso 4)

Esta análise simula a condição de operação durante teste hidrostático com o MCV travado e a linha assentada no fundo do mar.

Para este caso o duto é considerado cheio de água.

4.1.6. CVD de 1ª – Operação (Caso 5)

Esta análise simula a condição de operação com o MCV travado e a linha assentada no fundo do mar.

Para este caso o duto é considerado cheio de água.

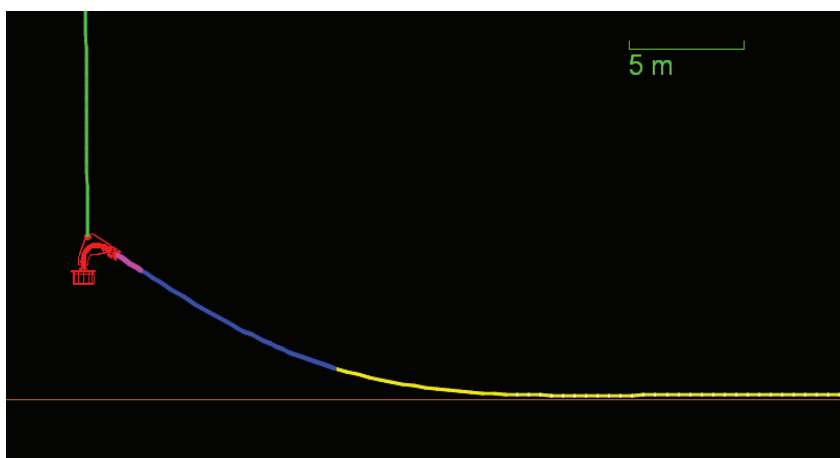



Figura 4.5 – Condição de Teste Offshore e Operação (CVD 1ª extremidade)

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 10 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF -	

4.2. Dados de Referência

Na Tabela 4.1 são apresentadas as informações gerais utilizadas nas análises.

Tabela 4.1 – Informações gerais utilizadas nas análises

Item	Referência
Estrutura	NOV-101-9101 / Rev. 03 / NOV
Bend Restrictor	15762-DWG-BR-102 / Rev. 04 / NOV
Conector	15762-DWG-EF-102 / Rev.A / NOV
MCV	3,590 t / CCB-232 / OneSubsea
Adaptador	DE-F-05-J-0158 / Rev.A / Caldex
Lâmina d'água (LDA)	736 m

A Tabela 4.2 apresenta o perfil de batimetria considerado na análise, conforme dados contidos no Anexo 5.


Tabela 4.2 – Altura do flange do MCV ao solo

Distância a partir do flange, ao longo do azimuth da linha (m)	Altura em relação ao solo (mm)
0	4598
4	4678
8	4588
12	4598

Foi considerado o MBR da vértebra igual a 2,692 m.

Conforme recomendado pelo documento de Ref./1/, considerando que os dados batimétricos podem não condizer exatamente com as condições encontradas para o lançamento do duto flexível no leito marinho, os casos 3ii, 4 e 5 devem ser executados duas vezes: (a) altura do flange ao solo marinho nominal **+52cm** e (b) altura do flange ao solo marinho nominal **-52cm**.

A estrutura NOV-101-9101 / Rev. 03, fabricada pela NOV, teve o valor de rigidez flexional modificado para compensar os efeitos da temperatura e pressão na condição de instalação e teste hidrostático. **Foram**

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 11 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF -	

consideradas as curvas “Momento Fletor x Curvatura” para aquisição da rigidez flexional de acordo com cada curvatura do duto. Tais curvas são informadas no Anexo 6.

Foram consideradas as seguintes curvas:

- Casos CVD 1ª – Equilíbrio (caso 2); MCV no Hub com Linha Suspensa (Caso 3i), e MCV no Hub (caso 3ii):


Rigidez Flexional (EI) na temperatura da máxima LDA de projeto, e pressão interna e externa ao duto equivalente a máxima pressão da LDA de projeto.

- Caso CVD 1ª – Teste (caso 4):

Rigidez Flexional (EI) na temperatura da máxima LDA de projeto, 110% da pressão de projeto interna ao duto e pressão externa equivalente a máxima pressão da LDA de projeto.

- Caso CVD 1ª – Operação (caso 5):

Rigidez Flexional (EI) na temperatura da máxima LDA de projeto, pressão interna igual a pressão de projeto acrescida da pressão devido a coluna de fluido e pressão externa equivalente a máxima pressão da LDA de projeto.


	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 12 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF -	

4.3. Casos de Carregamento

Os casos de carregamento do item 4.1 do RL estão resumidos na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Casos de carregamento para as análises

Caso de carregamento		Objetivo	Observações
CVD 2ª – Topo (Caso 1)		Determinar máxima tração no flange	- A: 4,559 t; - FC: 1,06; - FAD: 1,3; - w: 0,3256 kN/m; - LDA: 736 m.
CVD 1ª – Equilíbrio (Caso 2)		Determinar esforços para balanceamento do MCV	- Análise estática somente; - Altura do flange do MCV ao solo = 4,0780 m.
CVD 1ª – MCV no Hub com linha suspense (Caso 3i)		Determinar os esforços no sentido de suspender o flange	- Deslocamento vertical de 2,5 m; - Altura do flange do MCV ao solo = 4,0780 m.
CVD 1ª – MCV no Hub (Caso 3ii)	(a)	Determinar os esforços no sentido de abaixar o flange	- Altura do flange do MCV ao solo = 5,1180 m.
	(b)		- Altura do flange do MCV ao solo = 4,0780 m.
CVD 1ª – Teste Offshore (Caso 4)	(a)	Determinar cargas de teste hidrostático no flange	- Altura do flange do MCV ao solo = 5,1180 m; - Pressão interna = Pressão de teste da linha = 110% da pressão de projeto da linha (22,77 MPa).
	(b)		- Altura do flange do MCV ao solo = 4,0780 m; - Pressão interna = Pressão de teste da linha = 110% da pressão de projeto da linha (22,77 MPa).
CVD 1ª – Operação (Caso 5)	(a)	Determinar cargas de operação no flange	- Altura do flange do MCV ao solo = 5,1180 m; - Pressão interna = Pressão de projeto da linha (20,70 MPa).
	(b)		- Altura do flange do MCV ao solo = 4,0780 m; - Pressão interna = Pressão de projeto da linha (20,70 MPa).

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 13 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF	
		-	

4.4. Sistema de Referência

Na Figura 4.6 é apresentado o sistema de referência considerado na impressão dos valores dos esforços solicitantes obtidos das análises.

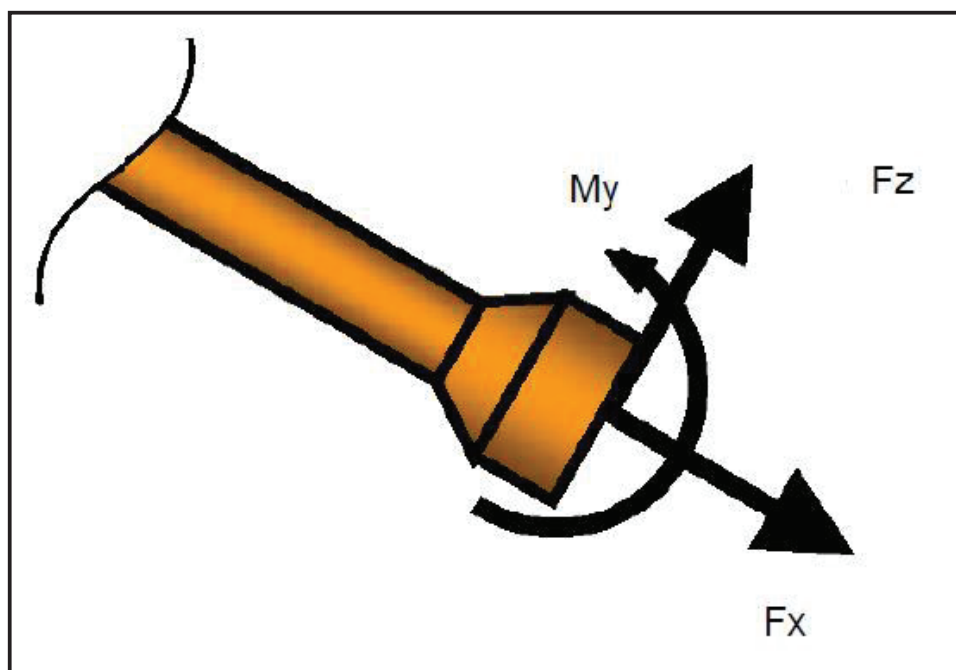



Figura 4.6 – Sistema de referência para os esforços solicitantes (Fx – Tração; Fz – Cortante, e My – Momento Fletor)

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 14 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF -	

5. RESULTADOS

A condição sem flutuadores não permitiu a verticalização do MCV respeitando a integridade da linha e dos acessórios. A condição proposta para verticalização do MCV, respeitando a integridade da linha, dos acessórios e as premissas do projeto, foi o uso de um sistema de flutuadores acoplado à vértebra. A Figura 5.1 ilustra a configuração proposta.

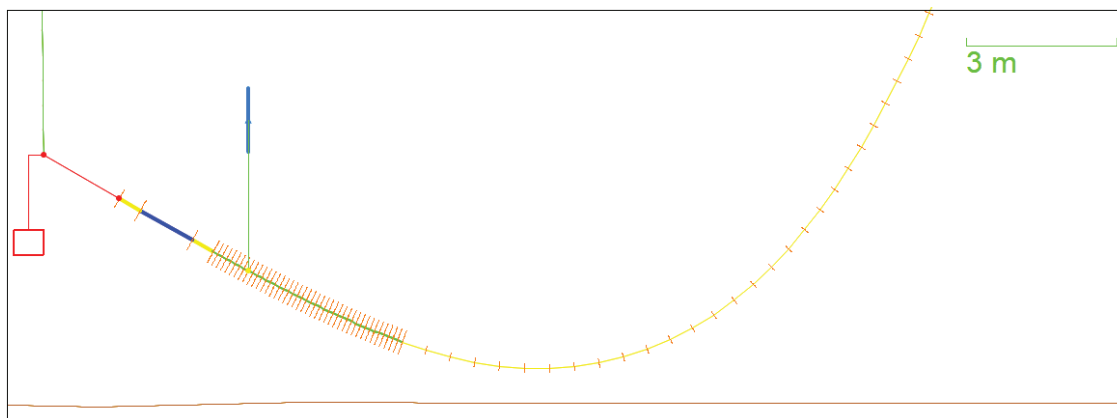


Figura 5.1 – Ilustração do sistema proposto [Caso (b) – Perfil, - 52 cm]

Os dados da configuração proposta são:

- Utilização de 02 flutuadores:

- O primeiro afastado 3,00 m do flange com 0,20 toneladas de empuxo;
- O segundo afastado 3,00 m do flange com 0,10 toneladas de empuxo.

- O perfil de altura do solo ao longo do azimuth da linha permitiu a verticalização do MCV sem a necessidade de dragagem.

Na Tabela 5.1 são apresentados os resultados das análises da configuração proposta.



	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 15 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF -	

Tabela 5.1 – Resultados das análises – Configuração proposta

Caso de carregamento		Esforço		Valor	
CVD 2ª – Topo (Caso 1)		Tração (Fx)		379 kN	
CVD 1ª – Equilíbrio (Caso 2 - Flutuador)		Tração (Fx)		5.20 kN	
		Força Cortante (Fz)		-8.12 kN	
		Momento Fletor (My)		12.55 kN.m	
		MBR (Vértebra)		12.29 m	
CVD 1ª – MCV no Hub com linha suspensa (Caso 3i - Flutuador)		MBR (Flexível)		6.05 m	
		Momento Fletor	Tração (Fx)	5.66 kN	
			Força Cortante (Fz)	-4.10 kN	
		Máximo	Momento Fletor (My)	31.43 kN.m	
			Tração (Fx)	5.70 kN	
		Momento Fletor	Força Cortante (Fz)	-8.16 kN	
Momento Fletor (My)	8.96 kN.m				
		MBR (Vértebra)		4.08 m	
		MBR (Flexível)		4.21 m	
CVD 1ª – MCV no Hub (Caso 3ii – Flutuador)	(a)	Tração (Fx)		6.59 kN	
		Força Cortante (Fz)		-11.66 kN	
		Momento Fletor (My)		-44.93 kN.m	
	(b)	Tração (Fx)		6.50 kN	
CVD 1ª – MCV no Hub (Caso 3ii – Após retirada do Flutuador)		Força Cortante (Fz)		-11.31 kN	
		Momento Fletor (My)		-40.58 kN.m	
		(a)	Tração (Fx)		5.87 kN
			Força Cortante (Fz)		-9.65 kN
Momento Fletor (My)			-29.02 kN.m		
(b)	Tração (Fx)		6.48 kN		
	Força Cortante (Fz)		-8.80 kN		
	Momento Fletor (My)		-23.61 kN.m		
CVD 1ª – Teste Offshore (Caso 4 – Flutuador)	(a)	Tração (Fx)		4.04 kN	
		Força Cortante (Fz)		-7.17 kN	
		Momento Fletor (My)		-20.73 kN.m	
	(b)	Tração (Fx)		3.91 kN	
CVD 1ª – Teste Offshore (Caso 4 – Após retirada do Flutuador)		Força Cortante (Fz)		-6.60 kN	
		Momento Fletor (My)		-15.68 kN.m	
		(a)	Tração (Fx)		6.45 kN
			Força Cortante (Fz)		-9.38 kN
Momento Fletor (My)			-25.41 kN.m		
(b)	Tração (Fx)		6.85 kN		
	Força Cortante (Fz)		-8.57 kN		
	Momento Fletor (My)		-19.76 kN.m		
CVD 1ª – Operação (Caso 5 – Após retirada do Flutuador)	(a)	Tração (Fx)		6.39 kN	
		Força Cortante (Fz)		-9.41 kN	
		Momento Fletor (My)		-25.74 kN.m	
	(b)	Tração (Fx)		6.81 kN	
		Força Cortante (Fz)		-8.60 kN	
		Momento Fletor (My)		-20.11 kN.m	

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 16 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF
			-


6. CONCLUSÃO

A configuração final a ser adotada na CVD será definida pela instaladora de acordo com as propriedades específicas do PLSV escolhido para a instalação.

O parecer final da adequabilidade do MCV para os esforços combinados deve ser emitido pelo SUB/SSUB/IESUB/STIES após verificação junto ao fabricante.

É importante ressaltar que foi utilizado um movimento de heave up de 2,5 m.

Informamos que todos os esforços foram aprovados no ábaco do MCV TAG CCB-232, como pode ser observado no Anexo 8.


	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 17 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
				-

7. RECOMENDAÇÕES

É recomendável que as análises do fornecedor do equipamento sigam o seguinte roteiro para aprovação do MCV:

- ✓ Análise Analítica
- ✓ Análise Numérica Elástica
- ✓ Análise Numérica Elastoplástica
- ✓ Análise Numérica Elastoplástica considerando o As Built.

O fornecedor deve informar os fatores de segurança atingidos nas análises.

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 18 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
				-

8. ANEXOS

Anexo 1 – FOLHA DE DADOS DA ESTRUTURA DO FLEXÍVEL

Anexo 2 – DESENHO DO CONECTOR

Anexo 3 – DESENHO DA VÉRTEBRA


Anexo 4 – DESENHO DO ADAPTADOR

Anexo 5 – DADOS DO MCV

Anexo 6 – DADOS DE RIGIDEZ FLEXIONAL

Anexo 7 – UNIFILAR DA LINHA

Anexo 8 – ÁBACO DE CARREGAMENTOS ADMISSÍVEIS

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 19 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF
				-
<div>ANEXO 1</div>				

APPENDIX A DATA SHEETS

The pipe data sheets listed below are in accordance with [36] for the proposed structure.

Some particularities of the pipe design might be changed due to future updates during project phase.

For some analysis, the resulting values are addressed to external documents as per reference list of each structure.

List of External Data Providers

Note Nr	Name
1	Design Premise (15762-DOC-ENG-100)
2	BFLEX
3	ABC Crossana
4	Thermal model
5	FEA Collapse
6	Pipeflex
7	Installation Feasibility (15762-DOC-MNL-100)
8	Fatigue Report
9	Lateral Buckling
10	FEA Crushing
11	LWS (Local Wire Stress)
12	Global analysis report
13	I-ET-3000.00-1519-291-PAZ-001 rev. 0

1 - GENERAL DATA

Manufacturer identification		15762-PID-401_SF-04 rev. 03
Pipe family as per table 1 of API RP 17B 3rd edition		III
Flexible pipe structure identification code		15762-PID-401_SF-04 rev. 03
Application		ID 4" service flowline
Internal diameter	mm	101.60
Internal diameter	inch	4.00
Outside diameter	mm	165.64
Service (sweet or sour)		Sour
Maximum design pressure (diff)	MPa	20.7
Minimum design pressure (abs)	MPa	0.10
Design maximum temperature	°C	60
Design minimum temperature	°C	4
Maximum pressure differential	MPa	10.48
Maximum specified water depth	m	1065
Hydrostatic pressure test (FAT)	MPa	26.9

2 - STRUCTURE COMPOSITION DATA - PART 1						
Layer No	Layer Description	Type	Generic Specification Code	Commercial Name	σ_u [MPa]	Elongation at Break (%)
1	Carcass	Interlocked Spiral	Duplex AISI 2101	Duplex 2101	700	30
2	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
3	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
4	Internal Pressure Sheath	Extruded Layer	HDPE Neutral	HDPE Neutral	25	500
5	Pressure Armour	Interlocked Spiral	Carbon Steel	Sour 800 grade	970	5
5	Pressure Armour	Interlocked Spiral	Carbon Steel	Sour 800 grade	970	5
6	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
7	Tensile Armour	Helical Wires		Sour 1000 grade	1111	5
8	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
9	Tensile Armour	Helical Wires		Sour 1000 grade	1111	5
10	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
11	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
12	Low Strength Tape	Tape	Polymer fiber	Diolen	-	-
13	Outer Sheath	Extruded Layer	HDPE Yellow	HDPE Yellow	25	500

2 - STRUCTURE COMPOSITION DATA - PART 2							
Layer No	Commercial Name	Wire Width X Thickness (mm x mm)	Mass (kg/m)	No. elements	Lay Angle (Deg)	ID (mm)	Thickness (mm)
1	Duplex 2101	50.0x1.0	8.06	1	87.23	101.60	6.00
2	Diolen	100.0x0.2	0.11	2	-73.28	113.60	0.39
3	Diolen	100.0x0.2	0.11	2	-73.40	114.38	0.39
4	HDPE Neutral	-	2.36	-	-	115.15	6.50
5	Sour 800 grade	10.0x2.2	-	2	87.01	128.15	-

5	Sour 800 grade	10.0x2.2	12.37	2	87.10	-	4.40
6	Diolen	100.0x0.2	0.09	2	-69.64	136.95	0.27
7	Sour 1000 grade	7.5x3.0	9.41	48	25.56	137.49	3.00
8	Diolen	100.0x0.2	0.10	2	-71.94	143.49	0.29
9	Sour 1000 grade	7.5x3.0	9.77	50	-25.22	144.06	3.00
10	Diolen	100.0x0.2	0.11	2	73.65	150.06	0.30
11	Diolen	100.0x0.2	0.11	2	-73.71	150.66	0.30
12	Diolen	100.0x0.2	0.15	2	-77.51	151.26	0.39
13	HDPE Yellow	-	3.21	-	-	152.04	6.80

3A- TECHNICAL DATA			
Item	Description	Unit	Value
1	Internal diameter	inch	4.00
2	Outside diameter	mm	165.64
3	External volume per unitary length	dm ³ /m	21.55
4	Internal volume per unitary length	dm ³ /m	9.10
5	Free volume in armour annulus	dm ³ /m	0.53
6	Weight in air empty	N/m (kgf/m)	451 (45.97)
7	Weight in air full of sea water	N/m (kgf/m)	542.5 (55.3)
8	Weight in sea water empty	N/m (kgf/m)	234.3 (23.9)
9	Weight in sea water full of sea water	N/m (kgf/m)	325.9 (33.2)
10	Specific gravity in sea water empty	kg/m ³	1109.00
11	Specific gravity in air empty	kg/m ³	2134.00
12	Calculated burst pressure	MPa	69.40
13	Calculated hydrostatic collapse resistance [Ref. 6.2.3 of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0]	MPa	16.6 @ 1652.7m
14	Calculated hydrostatic collapse resistance considering the effects of crushing loads [Ref. 9.4.5 (h) of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0]	MPa	16.6 @ 1652.7m
15	Damaging pull in straight line	kN	1831.10

16	Maximum working tension (allowable effective tension for normal operation at start of life)	kN	935.70
17	Minimum bending radius for storage at 20°C	m	1.15
18	Minimum bending radius for laying at 20°C	m	2.43
19	Minimum bending radius for operation at 20°C	m	2.43
20	Natural bending radius for laying at the temperature of the maximum specified water depth and atmospheric pressure (inside and outside)	m	4.07
21	Natural bending radius at maximum inner operating temperature, the temperature of maximum outside water depth, maximum inner operating pressure, and pressure equivalent to maximum outside water depth	m	3.75
22	Axial stiffness (EA) at 20°C and atmospheric pressure (inside and outside)	kN	331736.20
23	Axial stiffness to compression at 20°C and with atmospheric pressure (inside and outside)	kN	57900 @ 1065m
24	Bending stiffness (EI) at 20°C and atmospheric pressure (inside and outside)	kN.m ²	Moment curvature load case 1 and 8
25	Bending stiffness (EI) at the temperature of the maximum specified water depth and atmospheric pressure (inside and outside)	kN.m ²	Moment curvature load case 2 and 9
26	Bending stiffness (EI) at the temperature of the maximum specified water depth (inside and outside), atmospheric pressure inside and pressure equivalent of the maximum specified water depth outside	kN.m ²	Moment curvature load case 3 and 10
27	Bending stiffness (EI) at the temperature of the maximum specified water depth (inside and outside) and pressure equivalent of the maximum specified water depth	kN.m ²	Moment curvature load case 4 and 11
28	Bending stiffness (EI) at the temperature of the maximum specified water depth (inside and outside), maximum operating pressure inside and pressure equivalent of the maximum specified water depth outside	kN.m ²	Moment curvature load case 5 and 12
29	Bending stiffness (EI) at operating maximum temperature inside, 20°C outside, maximum operating pressure inside, and atmospheric pressure outside	kN.m ²	Moment curvature load case 6 and 13
30	Bending stiffness (EI) at operating maximum temperature inside, the temperature of the maximum specified water depth outside, maximum operating pressure inside and the pressure equivalent to the maximum specified water depth outside	kN.m ²	Moment curvature load case 7 and 14
31	Limp torsional stiffness (GJ) at 20°C and at the atmospheric pressure inside and outside	Nm ² /rad	-


32	Limp torsional stiffness (GJ) at the temperature of the maximum specified water depth and at the atmospheric pressure inside and outside	Nm ² /rad	-
33	Stiff torsional stiffness (GJ) at 20°C and at the atmospheric pressure inside and outside	Nm ² /rad	396000
34	Stiff torsional stiffness (GJ) at the temperature of the maximum specified water depth and at the atmospheric pressure inside and outside	Nm ² /rad	-
35	Thermal exchange coefficient at the design maximum temperature inside, at the temperature of the maximum specified water depth outside, and with intact outer sheath	W/mK	6.38
36	Thermal exchange coefficient at the design maximum temperature inside, at the temperature of the maximum specified water depth outside, and with damaged outer sheath [Ref 6.4.3.3 of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0]	W/mK	6.38
37	Equivalent thermal conductivity of flexible pipe layers	W/mK	7.24
38	Equivalent heat capacity of flexible pipe layers	J/(kg.K)	669.28
39	Equivalent volumic mass of flexible pipe layers	kg/m ³	2133.5
40	Spooling tension	kN	-
41	Erosional velocity	m/s	-
42	Dimensions (width/thickness) of pressure armor wire	mm	10x2.2 10x2.2
43	Dimensions (width/thickness) of tensile armor wire	mm	3x7.5
44	Dimensions of carcass strip/wire	mm	1.0x50-Std
45	Friction coefficient between flexible pipe outer sheath and tensioner pad, μ_1 as per item 11.4.1.2 of API RP 17B 3rd Edition	μ	0.33 / 0.41 ¹
46	Friction coefficient between flexible pipe outer sheath and underlying armor layer, μ_2 as per item 11.4.1.2 of API RP 17B 3rd Edition	μ	0.15 / 0.12 ²
47	Friction coefficient for tensile armour wire fatigue stress calculation (steel/steel)		0.07
48	Friction coefficient for tensile armour wire fatigue stress calculation (steel/polymer)		0.15 / 0.12 ²
49	Permissible Tension in straight line without internal pressure [Ref 9.4.5(a) of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0] (Utilisation as per installation case)	kN	1248.24
50	Permissible Tension at the operation MBR without internal pressure [Ref 9.4.5(a) of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0] (Utilisation as per installation case)	kN	1061.10

51	Permissible Axial Compression at 20°C inside, at the temperature of the maximum specified water depth outside, atmospheric pressure inside and the pressure equivalent to the maximum specified water depth outside	kN	-50 @ 1065m
52	Maximum fatigue accumulated damage, for the tensile armours, for the specified service life	%	*
53	Maximum fatigue accumulated damage for the pressure armours, for the specified service life	%	*
54	Maximum accumulated wearing for the tensile armours, for the specified service life (% of nominal thickness)	%	*
55	Maximum accumulated wearing for the pressure armours, for the specified service life (% of nominal thickness)	%	*
56	Maximum allowable temperature for the internal pressure sheath to continuously operate along the specified service life considering the specified internal fluid	°C	60
57	Maximum allowable time for the internal pressure sheath to continuously operate under the design maximum temperature and the specified internal fluid	h	219000.00
58	Maximum allowable time for the internal pressure sheath to continuously operate under 3 temperature steps of the specified internal fluid from the operating temperature to the design maximum temperature	(h/h/h)	219000 / 219000 / 219000
59	Permissible crushing load, for each tensioner pad, for the calculated maximum laying tension and maximum specified water depth, with the pipe full of water, for the specified installation vessel	kN/m	*
60	Permissible crushing load, for clamp device, for the calculated maximum laying tension and maximum specified water depth, with the pipe full of water	kN/m	*
61	Permissible laying tension, when flexible pipe is passing through wheel, for specified installation vessel	kN	*
62	Laying tension [Ref Item 3.71 of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0] for the maximum specified water depth, with the pipe full of water, for the specified installation vessel	kN	*
63	Design tension [Ref Item 3.62 of I-ET-3000.00.6500-291-PAZ-038 Rev.0] obtained from the global analysis for the maximum specified water depth	kN	*
64	Maximum and minimum riser top angle in the bend stiffener region in relation to the neutral position of the catenary obtained from the global analysis for the maximum specified water depth and considering all the design load cases and combinations	° (max/min)	*

65	Minimum bending radius obtained from the global analysis for the maximum specified water depth and considering all the design load cases and combinations	m	*
66	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour and hydrostatic collapse during installation of the pipe for the intact annulus and empty bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.55
67	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour and hydrostatic collapse during installation of the pipe for the flooded annulus (annulus not intact) and empty bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	2.43
68	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour during installation of the pipe for the intact annulus and flooded bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.55
69	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour during installation of the pipe for the flooded annulus (annulus not intact) and flooded bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.43
70	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour and hydrostatic collapse during operation of the pipe for the intact annulus and empty bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.55
71	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour and hydrostatic collapse during operation of the pipe for the flooded annulus (annulus not intact) and empty bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	2.43
72	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour during operation of the pipe for the intact annulus and flooded bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.55
73	Minimum allowable bending radius for prevention buckling of tensile armour during operation of the pipe for the flooded annulus (annulus not intact) and flooded bore conditions in the Maximum Specified Water Depth	m	1.43

Note 1) Dry / Flooded

Note 2) Contact pressure < 12MPa / Contact pressure > 12MPa

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 27 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF
				-
<div>ANEXO 2</div>				

15762 PB 4INCH SERVICE FLOWLINE
CONTRACT NO 4600635114 / 5900.0117031.20.2
5900.0117034.20.2 / 5900.0117035.20.2 /

4" FLOWLINES

GA DRAWING 4" END FITTING
FLANGE: 4 1/16" API 17SS 5K PSI
15163-NOV-9101-4_5_STD



PETROBRAS

NOV Flexibles Doc. No.: 15762-DWG-EF-102

Customer Doc. No.: N/A

A	Issued for Review	30-Jan-2023	MVSV	RRAZ	TVAL	MWLR
Rev.	Purpose of issue	Date	Originator	Checker	Approver	Project Approver

THIS DOCUMENT IS ELECTRONICALLY GENERATED. THE DOCUMENT IS CHECKED AND APPROVED ACCORDING TO INTERNAL PROCEDURES IN FLEXIBLES BUSINESS MANAGEMENT SYSTEM THAT ARE PART OF THE OVERALL QUALITY SYSTEM. THE SIGNED DOCUMENT IS ELECTRONICALLY FILED AT FLEXIBLES AND IS AVAILABLE UPON REQUEST.


REVISION HISTORY

Rev. no.	Description of changes
A	This is the first issue of this document

LIST OF DRAWINGS

Drawing no.	Rev. no.	Drawing title
15163-NOV-9101-4_5_STD	00	GA Drawing 4" End Fitting Flange: 4 1/16" API 17SS 5k psi 15163-NOV-9101-4_5_STD

Purchase Order / Sales Order	15762-DWG-COM-	Well	End Fitting no.	End Fitting Design no.	Service
4511152635 4511150229 (RESALE)	109-MRL-231-04	MRL-231	15762NOV318A/B	#2	4" Gas Lift Service
4511448781	111-6-MRL-199-04	MRL-199	All	#2	4" Gas Lift Service
4511719888	113-7-MRL-145-04	MRL-145	All	#2	4" Gas Lift Service
4511719887	114-7-MRL-206-04	MRL-206	All	#2	4" Gas Lift Service
4511744986	115-7-VD-017H-04	7-VD-017H	All	#2	4" Gas Lift Service
4511717013	116-4-RJS-377-04	4-RJS-377	All	#2	4" Gas Lift Service
4511854373	117-P10-04	P-10	All	#2	4" Gas Lift Service

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 31 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF
				-
<div>ANEXO 3</div>				

**15762 PB 4INCH SERVICE FLOWLINE
CONTRACT/PURCHASE ORDER NO. 4600635114**

4" FLOWLINES

**GA DRAWING BEND RESTRICTORS - 4" - EPOXY COATED END FITTING
INTERFACE**



PETROBRAS

NOV Flexibles Doc. No.: 15762-DWG-BR-102

Customer Doc. No.: N/A

DADD

SDSI

S-1-12-1-1225974790
118620615-2408378748
3725556277541121-530a
4649-ba0b-846260920411
login:andrews.net/Seabed2022
0231-4265-67d0-8038c096a205
Marcos_Ribeiro@nov.com
View 2022.06.08 09:12:11 - 0107

04	Issued for Construction	02-JUN-2023	EXSTO	DADD	SDSI	MWLR
03	Issued for Construction	03-FEV-2023	EXSTO	DADD	AFBE	MWLR
02	Issued for Construction	20-JAN-2023	EXSTO	DADD	AFBE	MWLR
01	Issued for Construction	27-SEP-2022	EXSTO	DADD	AFBE	MWLR
00	Issued for Construction	19-AUG-2022	EXSTO	DADD	AFBE	MWLR
B	Issued for Review	09-AUG-2022	EXSTO	DADD	AFBE	MWLR
Rev.	Purpose of issue	Date	Originator	Checker	Approver	Project Approver

THIS DOCUMENT IS ELECTRONICALLY GENERATED. THE DOCUMENT IS CHECKED AND APPROVED ACCORDING TO INTERNAL PROCEDURES IN FLEXIBLES BUSINESS MANAGEMENT SYSTEM THAT ARE PART OF THE OVERALL QUALITY SYSTEM. THE SIGNED DOCUMENT IS ELECTRONICALLY FILED AT FLEXIBLES AND IS AVAILABLE UPON REQUEST.

REVISION HISTORY

Rev. no.	Description of changes
A	This is the first issue of this document
B	This is the second issue of this document. Document revised by supplier to include lubricant name and adjust the marking text.
00	This is the third issue of this document. Document approved by client.
01	This is the fourth issue of this document. Document revised to update correspondence table.
02	This is the fifth issue of this document. Document revised to add new purchase orders from supplier.
03	This is the sixth issue of this document. Document revised to add new purchase orders from client.
04	This is the seventh issue of this document. Cover page updated to include end-fitting information.

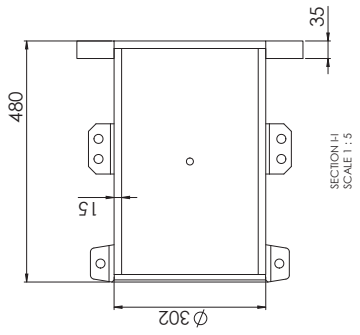
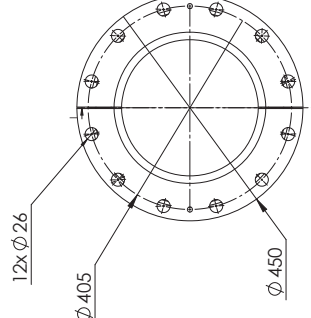
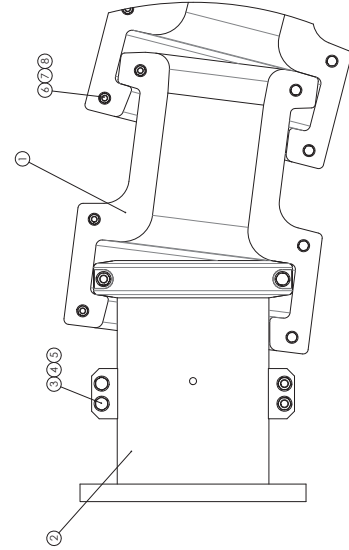
LIST OF DOCUMENTS & DRAWINGS

Supplier document no.	Rev. no.	Supplier document title
224254-12427	05	General Arrangement Drawing 4" - 1 type II

Purchase Order / Sales Order	15762-DWG-COM-	Well	Service
4511152635 4511150229 (RESALE)	109-MRL-231-04	MRL-231	4" Gas Lift Service
4511448781	111-6-MRL-199-04	MRL-199	4" Gas Lift Service
4511719888	113-7-MRL-145-04	MRL-145	4" Gas Lift Service
4511719887	114-7-MRL-206-04	MRL-206HB	4" Gas Lift Service
4511744986	115-7-VD-017H-04	VD-017H	4" Gas Lift Service
4511717013	116-4-RJS-377-04	RJS-377	4" Gas Lift Service
4511854373	117-P10-04	P10	4" Gas Lift Service


ADDITIONAL INFORMATION

The bend restrictor 15762-DWG-BR-102 is applicable to the end-fitting 15762-DWG-EF-102, according to the composition drawing.



STEEL BRC
SCALE 1:5
WEIGHT = 96.65kg

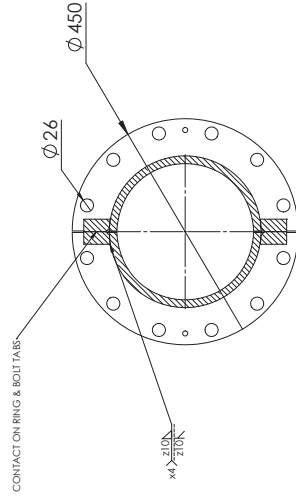
ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	CERTIFICATE	QTY	ERP CODE
1	PU BEND RESTRICTOR HALF ELEMENT	SEE SHEET 2 / PU EB2HT - 23.48KG- SEE NOTE 12	CERTIFICATE OF CONFORMITY	20	P17699
2	END TERMINATION ASSY	SEE SHEET 3	CERTIFICATE OF CONFORMITY	1	7706
3	M16 HK BOLT 60 LING - ISO 4014	ASTM A320 GRADE 12 BICHROMATE F CADDIMUM - SEE NOTE 11	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204:2004	6	573
4	M16 HK BOLT 80 LING - ISO 4032	ASTM A194 GRADE 7 BICHROMATE F CADDIMUM - SEE NOTE 11	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204:2004	6	574
5	M16 PLAIN WASHER - ISO 7089	BICHROMATE F CADDIMUM	CERTIFICATE OF CONFORMITY	12	572
6	M12 HK BOLT 160 LING - ISO 4014	UNS S32760	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204:2004	40	576
7	M12 HK NUT - ISO 4032	UNS S32760	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204:2004	40	577
8	M12 PLAIN WASHER - ISO 7089	UNS S32760	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204:2004	120	575

01	18/05/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION					ISSUED	TRIA	
		READ FOR BILL					REVISED		
		DATE					APPROVED		
 EXSTO <i>Perfecting Performance</i>			CLIENT NAME		NOV				
			PROJECT NAME		15762				
			DRAWING TITLE		GENERAL ARRANGEMENT DRAWING				
			DRAWING NO.		4 - 1 Type II				
SCALE		SCALE		22/05/24-12/27		05		1/5	
SCALE		SCALE		EXTO DRAWING NUMBER		REV.		SHEET	
SCALE		SCALE		EXTO DRAWING NUMBER		REV.		SHEET	

PART	EXSTO PART NUMBER	SERIAL N°	N° LINE SHIPMENT	NOV ID N°
POLIMER	FC-7707	*	**	18645352-001
SRF	PA-7708	*	**	18645298-001

*AS PER CURRENT TRANSMITTAL SHEET
** AS PER CURRENT TRANSMITTAL SHEET

NOTES:

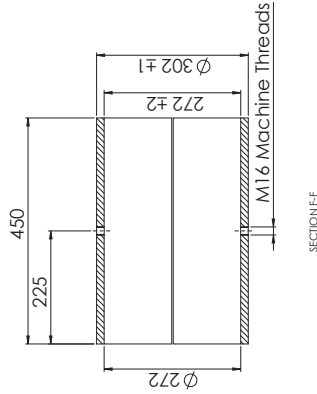


TYPICAL WELDS
WELDS DIM.

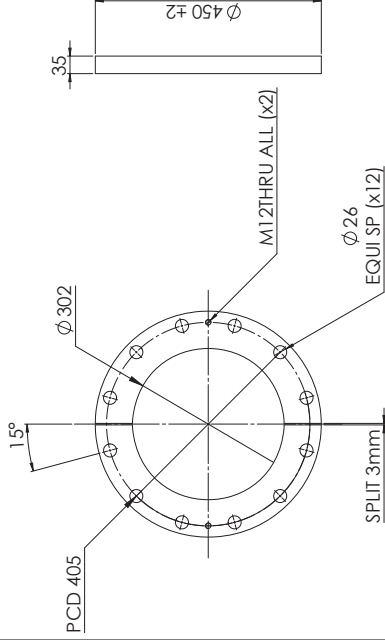
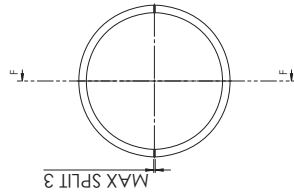
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

 EXSTO <i>Perfecting Performance</i>	CLIENT NAME	NOV				05	3/5
	PROJECT NAME	15762					SHEET
	DRAWING TITLE	BRI DRAWING					REV.
		4" - 1 type II					
	DRAWING NO.	224254-12427					
	SCALE	-	-	-	-		
	AT 1"						
	CONT'D						
	AREA						
	SCALE	1:5	CONT'D	AREA	3 SYSTEM		

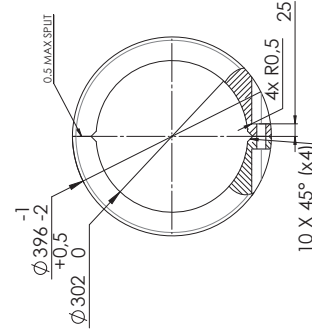
ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	CERTIFICATE
1	END TERMINATION TUB	FOLDED AND MACHINED 335S 12-IN	MAT. CERTIF. TYPE 3.1 EN10204-2004
2	END TERMINATION RING	MACHINED 335S 12-IN	MAT.CERTIF. TYPE 3.1 EN10204-2004
3	END TERMINATION FLAT TAB	PROFILED & MACHINED 335S 12-IN	MAT. CERTIF. TYPE 3.1 EN10204-2004
4	END TERMINATION BLAZE	PROFILED & MACHINED 335S 12-IN	MAT. CERTIF. TYPE 3.1 EN10204-2004
5	END TERMINATION LONG	PROFILED & MACHINED 335S 12-IN	MAT. CERTIF. TYPE 3.1 EN10204-2004



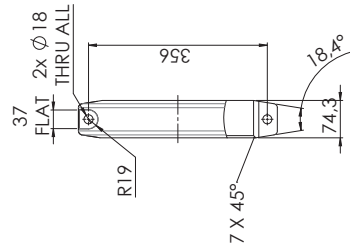
TUBE
MATERIAL : FOLDED AND MACHINED S355 J2+N (WITH STRESS RELEASE HEAT TREATMENT)
OR
VMEC 134AP with CVN at -20degC = 27J



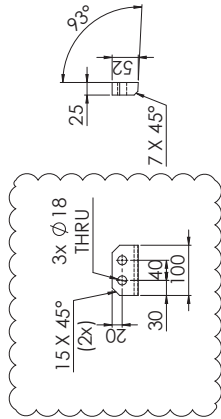
FLANGE
MATERIAL : S355 J2+N



RING
MATERIAL : S355 J2+N



BOLT TAB
MATERIAL : S355 J2+N



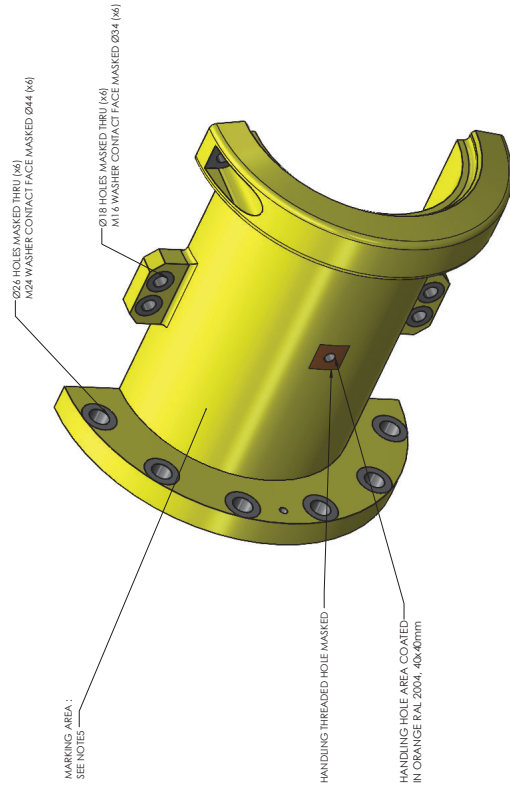
ALL ITEMS : REMOVE ALL BURRS & SHARP EDGES
UNLESS STATED OTHERWISE:
±0.5
ISO 2768m FOR MACHINING
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS


REV	DATE	REVISION	CLIENT NAME	NOV
05	18/01/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION	PROJECT NAME	15762
04	27/09/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION	DRAWING TITLE	BRI COMPONENTS DRAWING
03	03/06/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION	SCALE	4" - 1 Type II
02	28/07/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION	SCALE	224254-12427
01	18/05/2022	ISSUED FOR CONSTRUCTION	SCALE	224254-12427
REV	DATE	REVISION	CLIENT NAME	NOV



EXSTO
Perfecting Performance

SCALE	CONTR	AREA	SYSTEM	REV	SHEET
AT A1	-	-	-	05	4/5
SCALE	1:5	CONTR	AREA	SYSTEM	REV

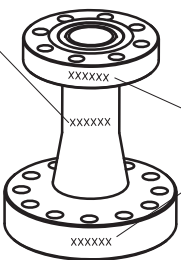
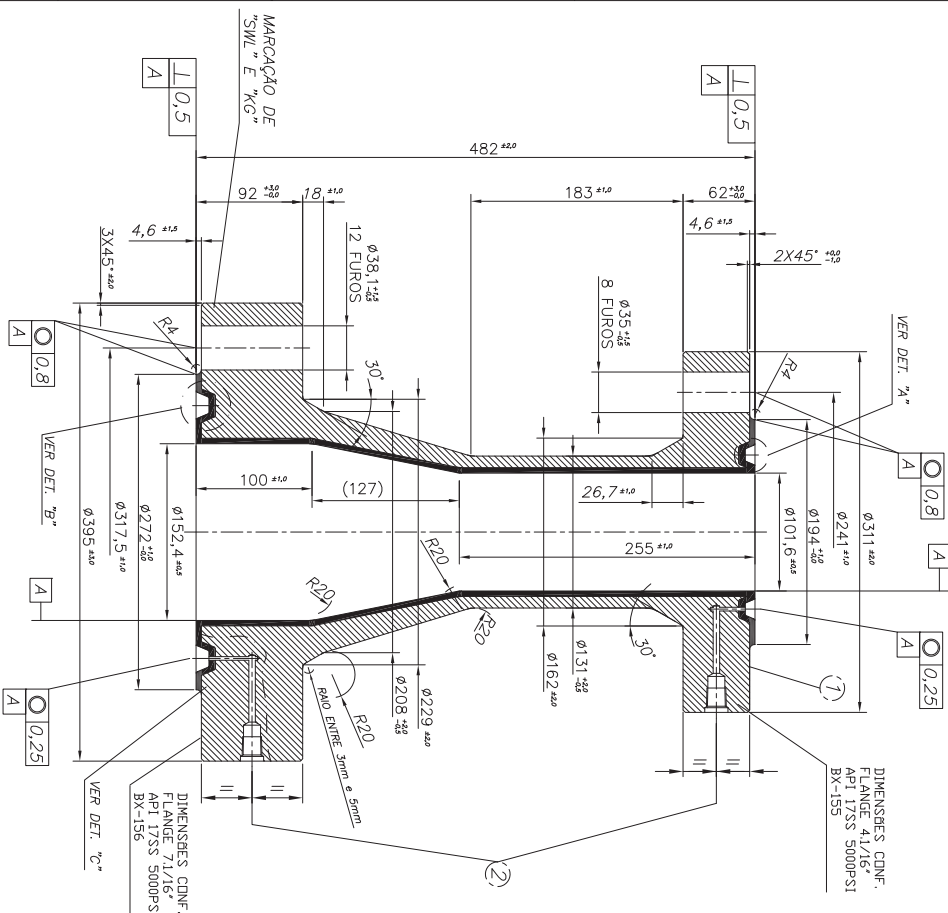
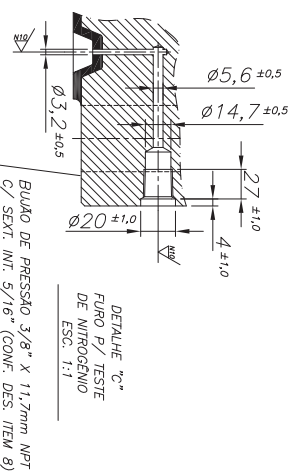
[illegible]

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 39 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF
<div>ANEXO 4</div>			

- DESENHO : DE-3000.00-1500-200-PZ9-023 REV.0
- I-RM-3534.00-1519-291-PZ9-009 Rev.D / ITEM 01 TABELA
- CÓDIGO CALDEX : FAD.02.PC.5TX7T

- DESENHO : DE-3000.00-1500-200-PZ9-023 REV.0
- I-RM-3534.00-1519-291-PZ9-009 Rev.D / ITEM 01 TABELA
- CÓDIGO CALDEX : FAD.02.PC.5TX7T

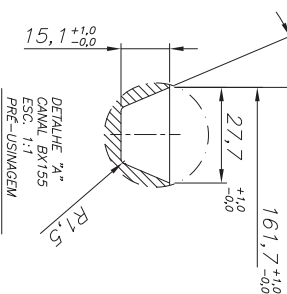
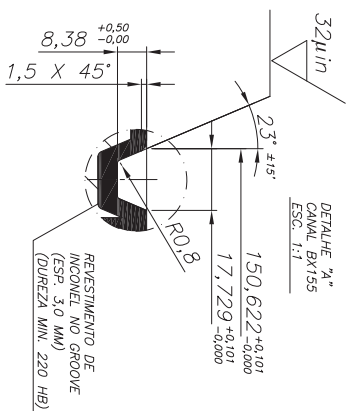
LISTA DE MATERIAIS



MARCAR NA ABA DOS FLANGES COM SINETE DE BAIXA TENSÃO

MARCAR NO CORPO COM SINEIRE DE BAIXA TENSÃO LOCALIZADOS DE TAL MODO QUE NÃO SEJA COMPROMETIDA AS CONDIÇÕES DE RESISTÊNCIA A FADIGA DO ADAPTADOR:

- SVL A TRAÇAO
- NORMA DE REFERENCIA
- RM DE ADJUSTAO



02	02	BUJÃO 3/8" X 11,7 NPT C/SEXT. INT. 5/16"	AISI 316L
01	01	ADAPTIADOR	60K
ITEM	QTD	DESCRIÇÃO	MATERIAL

NOTAS GERAIS


- [illegible]



CALDEX CONEXÕES E EQUIPAMENTOS LTDA

A	REVISADO REQUISICÃO DE MATERIAL (RM)	11/06/21	AST	JLO
0	PRIMEIRA EMISSÃO	28/05/21	AST	JLO
REV	DESCRIÇÃO	DATA	ELAB.	VERIF. / APROV

AREA:				
PROJETO:				
TITULO:	ADAPTADOR FLANKE Ø 4 1/16" ISO 13629-4 (A#1 T1D) 1755 5000PSI BX-165 X FLANKE Ø 7 1/16" ISO 13629-4 (A#1 T1D) 1755 5000 PSI BX-165 / COMP- 482			
ELABORADO:			VERIFICADO / APROVADO:	
AST	QTD:	OS/ITEM	J.L.O	
DWG				
DATA	ESCALA:	FOLHA		
26/05/21	1:3	1	DE 1	
Nº: DE-F05-L0139				

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 41 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF
				-
<div>ANEXO 5</div>				

<div><div><div></div><div>BR</div><div>PETROBRAS</div></div></div>		FOLHA DE DADOS		Nº	FD-3534.00-1516-619-PEK-047		REV. B
TÍTULO:		214.7 - Interligação doMRL-230 à P-35				1	
		SUB/ES/EECE					
DETALHES DA OPERAÇÃO							
OPERAÇÃO OPSUB		214.7 - Interligação doMRL-230 à P-35					
OPERAÇÃO EQSB		Interligação dos MCVs					
POÇO OU EQUIPAMENTO		7-MRL-230HP-RJS		NAVIO PREVISTO (PLSV)		Não Definido	
LOCAÇÃO		S-MRL-5		DATA DE INÍCIO DAS OPERAÇÕES		-	
LÂMINA D'ÁGUA		736m		TAG PRINCIPAL		CCB-263	
FUNÇÕES DAS LINHAS		Produção de Óleo, Gas-Lift e UEH		FORNECEDOR DOS EQUIPAMENTOS		OneSubsea	
PLATAFORMA (UEP) / ATIVO		P-35 / ATP-MRL / UN-BC		FABRICANTE EPCI? (Sim/Não)		Não	
		CONTATOS (nome / chave)		DATAS			
COORDENADOR IPSUB				DATA DE SOLICITAÇÃO		12/01/2022	
ENGENHARIA BÁSICA ISBM		GEMDI1		DATA DE RESPOSTA		13/01/2022	
COMPRADOR		SUB/ES/EECE/EES		HÁ PENDÊNCIAS? (Sim/Não)		Não	
DADOS PARA ANÁLISE DE CARGAS DOS MCVs - FASE DE INSTALAÇÃO							
		COTA (mm)	DESCRIÇÃO	INFORMAÇÃO			
		α	Ângulo do gooseneck	MCVP	MCVA	MCVU	
		A (0m) *	Distância vertical do flange do MCV ao solo marinho	4738	4598	4803	
		A (4m) *	Distância vertical do flange do MCV ao solo marinho	4758	4678	4753	
		A (8m) *	Distância vertical do flange do MCV ao solo marinho	5078	4588	4643	
		A (12m) *	Distância vertical do flange do MCV ao solo marinho	5178	4598	4743	
		B	Distância vertical do olhal ao flange	862	862	566	
		C	Distância horizontal do olhal ao flange	1510	1510	563	
		D	Distância vertical do flange ao centro de gravidade	206	211	568	
		E	Distância horizontal do flange ao centro de gravidade	1508	1556	785	
		F	Distância vertical do flange à base do MCV	1122	1122	1390	
		G	Distância horizontal do flange ao centro do hub do MCV	1811	1814	869	
H	Posição do centro de gravidade em relação ao Eixo Y	33	34	9			
Peso Submerso		Peso do MCV submerso [kgf]		3692	3590	3242	
Estaiamento		Típico (T), Atípico (A) ou Não Definido (ND)		ND	ND	ND	
Observações: * Na tabela acima, as distâncias verticais dos flanges ao solo são calculadas com base nas dimensões dos equipamentos, obtidos nos manuais de seus fabricantes, e em medições reais feitas pelas embarcações instaladoras das alturas do Alojador de Alta ou dos hubs da BAP em relação ao solo. Por se tratarem de valores empíricos, estes estão sujeitos a erros de leitura. Assim, deve ser considerada uma margem de erro de 500mm para mais ou para menos nos valores indicados nos campos A (0m), A (4m), A (8m) e A (12m). * Assumir que a capacidade de carga dos olhais dos MCVs é sempre igual ou superior à aquela das manilhas ou das ferramentas de instalação que serão utilizadas. * Em casos de divergência de valores entre fontes de informações distintas, deve-se considerar aqueles consolidados na Folha de Dados como sendo os corretos.							

DADOS PARA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO


Informações solicitadas pela ISBM				Informações retornadas à ISBM pela EECE		
Item	Equipamentos	Sub-Equipamentos	Informações necessárias	Descrição	Informação solicitada	Disponibilidade em Aplicativo Corporativo
* Os tags informados são aqueles planejados no momento do preenchimento da planilha e estão sujeitos a mudança antes da instalação						
1 1.01	BAP	N.A	Tag	Tag da BAP designada para este poço (passível de mudança)	CCB-263	MA-TC-007077
1 1.02	BAP	N.A	NP / Desenho	NP e o número do desenho da BAP	2184391-12 / SK-130696-12	Sindotec
1 1.03	BAP	N.A	Dimensões	Dimensões principais da BAP	4994mm x 4050mm x 3821mm	Sindotec
1 1.04	BAP	N.A	Diagrama hidráulico	NP ou número do desenho do diagrama hidráulico da BAP	2184393-16	Sindotec
1 1.05	BAP	N.A	Relatório de Instalação da BAP	Dimensões principais da BAP	I_BAP_CCB-263_MRL-230_12.03.18	Sides
1 1.06	BAP	N.A	Azimute de instalação	Azimute de instalação da BAP, usando a linha de UEH como referência	86°	Sides
1 1.07	BAP	N.A	Pressão de Acionamento das Válvulas da BAP	Pressões de acionamento hidráulico das válvulas da BAP	5000 Psi	Sindotec
1 1.08	BAP	N.A	Ângulo de saída das linhas em relação ao HUB da BAP	Número de desenho que mostre os ângulos de saída das linhas em relação à BAP	SK-130696-12 / SD-027175-77 (23 de 23)	Sindotec
1 1.09	BAP	Capa de Teste - Hub dos MCVs	NP / Desenho	NP e o número do desenho das Capas de Teste dos Hubs da BAP	2243462-02 (A e P) / 2183408-13 (U)	Sindotec
1 1.10	BAP	Capa de Teste - Hub dos MCVs	Dimensões	Dimensões principais das Capas de Teste dos Hubs da BAP	SK-131029-01 (A e P) / SK-130509-13 (U)	Sindotec
1 1.11	BAP	Capa de Teste - Hub dos MCVs	Peso	Pesos das Capas de Teste dos Hubs da BAP no ar	68 Kg (A e P) / 81 Kg (U)	Sindotec
2 2.01	ANM	N.A	Tag	Tag da ANM designada para este poço (passível de mudança)	CCB-321	Sindotec
2 2.02	ANM	N.A	NP / Desenho	NP e o número do desenho da ANM	2183400-21 / SK-130565-23	Sindotec
2 2.03	ANM	N.A	Dimensões	Dimensões principais da ANM	4728mm x 3600mm x 3607mm	Sindotec
2 2.04	ANM	N.A	Diagrama hidráulico	NP ou número do desenho do diagrama hidráulico da ANM	2183756-13	Sindotec
2 2.05	ANM	N.A	Especificação dos Flanges	Indicação dos modelos dos flanges, em caso de Árvore DA	N.A	N.A
3 3.01	MCV DE ANULAR	N.A	Tag	Tag do MCVA designado para este poço (passível de mudança)	CCB-232	Sindotec
3 3.02	MCV DE ANULAR	N.A	NP / Desenho	NP e o número do desenho do MCVA	2184362-14 / SK-130685-17	Sindotec
3 3.03	MCV DE ANULAR	N.A	Peso	Peso do MCVA no ar	4126 Kg	Sindotec
3 3.04	MCV DE ANULAR	N.A	Modelo da Manilha	Modelo da manilha do MCVA ou NP da ferramenta e o modelo de sua manilha	Gunnebo Tipo P-6036 - 250 Tf	Sindotec
3 3.05	MCV DE ANULAR	N.A	Carga máxima no Braço do MCV	Indicação do carregamento máximo que o gooseneck do MCVA pode suportar	228 Tf	Sindotec
3 3.06	MCV DE ANULAR	N.A	Tolerância de assentamento vertical	Tolerância vertical de assentamento do MCVA	6°	Sindotec
3 3.07	MCV DE ANULAR	N.A	Tolerância de assentamento horizontal	Tolerância horizontal de assentamento do MCVA	30°	Sindotec
3 3.08	MCV DE ANULAR	N.A	Diagrama hidráulico	NP ou número do desenho do diagrama hidráulico do MCVA	2146040-28	Sindotec
3 3.09	MCV DE ANULAR	N.A	Válvula de Bloqueio	Informação se o MCVA é dotado de válvula de bloqueio	Não Possui	Sindotec
3 3.10	MCV DE ANULAR	N.A	Especificação do Flange	Especificação do flange em contato com o flange da linha, se este é rotativo ou fixo e o modelo do anel de vedação	7 1/16" - 5KPSI - API 6A - BX-156	Sindotec
3 3.11	MCV DE ANULAR	N.A	Swivel do Flange	Informar se o flange do MCVA (interface com a linha flexível) possui swivel	Possui	Sindotec
3 3.12	MCV DE ANULAR	N.A	Revestimento do Flange	Informar o material de revestimento do flange do MCVA	Áreas de vedação com Inconel 625	Sindotec

DADOS PARA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO

Informações solicitadas pela ISBM				Informações retornadas à ISBM pela EECE				
Item	Sub-item	Equipamentos	Sub-Equipamentos	Informações necessárias	Descrição	Informação solicitada	Disponibilidade em Aplicativo Corporativo	Quitação EECE
* Os tags informados são aqueles planejados no momento do preenchimento da planilha e estão sujeitos a mudança antes da instalação								
3	3.13	MCV DE ANULAR	SKID TRANSP	NP	NP do Skid de Transporte do MCVA	2184323-11	Sindotec	SIM
3	3.14	MCV DE ANULAR	SKID TRANSP	Desenho	Número do desenho do Skid de Transporte do MCVA	SK-130678-10	Sindotec	SIM
3	3.15	MCV DE ANULAR	SKID TRANSP	Peso	Peso no ar do Skid de Transporte do MCVA	908 Kgf	Sindotec	SIM
3	3.16	MCV DE ANULAR	SKID TRANSP	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento do Skid de Transporte do MCVA	6,5 Tf	Sindotec	SIM
3	3.17	MCV DE ANULAR	SKID TRANSP	Dimensões	Dimensões principais do Skid de Transporte do MCVA	2900mm x 1868mm x 2722mm	Sindotec	SIM
3	3.18	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	NP	NP da Base de Teste do MCVA	2184479-17	Sindotec	SIM
3	3.19	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	Desenho	Número do desenho da Base de Teste do MCVA	SK-130715-17	Sindotec	SIM
3	3.20	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	Peso	Peso no ar da Base de Teste do MCVA	1099 Kgf	Sindotec	SIM
3	3.21	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento da Base de Teste do MCVA	6,5 Tf	Sindotec	SIM
3	3.22	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	Dimensões	Dimensões principais da Base de Teste do MCVA	1620mm x 1620mm x 1264mm	Sindotec	SIM
3	3.23	MCV DE ANULAR	BASE DE TESTE	Altura máxima do conjunto MCV assentado sobre a base de testes	Informação da altura máxima do conjunto MCVA/Base de Teste	2685mm	Sindotec	SIM
4	4.01	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Tag	Tag do MCVP designado para este poço (passível de mudança)	CCB-232	Sindotec	SIM
4	4.02	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	NP / Desenho	NP e o número do desenho do MCVP	2184360-13 / SK-130683-13	Sindotec	SIM
4	4.03	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Peso	Peso do MCVP no ar	4244 Kgf	Sindotec	SIM
4	4.04	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Modelo da Manilha	Modelo da manilha do MCVP ou NP da ferramenta e o modelo de sua manilha	Gunnebo Tipo P-6036 - 250 Tf	Sindotec	SIM
4	4.05	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Carga máxima no Braço do MCV	Indicação do carregamento máximo que o gooseneck do MCVP pode suportar	228 Tf	Sindotec	SIM
4	4.06	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Tolerância de assentamento vertical	Tolerância vertical de assentamento do MCVP	6°	Sindotec	SIM
4	4.07	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Tolerância de assentamento horizontal	Tolerância horizontal de assentamento do MCVP	30°	Sindotec	SIM
4	4.08	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Diagrama hidráulico	NP ou número do desenho do diagrama hidráulico do MCVP	2146040-28	Sindotec	SIM
4	4.09	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Válvula de Bloqueio	Informação se o MCVP é dotado de válvula de bloqueio	Não Possui	Sindotec	SIM
4	4.10	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Especificação do Flange	Especificação do flange em contato com o flange da linha, se este é rotativo ou fixo e o modelo do anel de vedação	7 1/16" - 5KPSi - API 6A - BX-156	Sindotec	SIM
4	4.11	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Swivel do Flange	Informar se o flange do MCVP (interface com a linha flexível) possui swivel	Possui	Sindotec	SIM
4	4.12	MCV DE PRODUÇÃO	N.A	Revestimento do Flange	Informar o material de revestimento do flange do MCVP	Áreas de vedação com Inconel 625	Sindotec	SIM
4	4.13	MCV DE PRODUÇÃO	SKID TRANSP	NP	NP do Skid de Transporte do MCVP	2184323-10	Sindotec	SIM
4	4.14	MCV DE PRODUÇÃO	SKID TRANSP	Desenho	Número do desenho do Skid de Transporte do MCVP	SK-130678-13	Sindotec	SIM
4	4.15	MCV DE PRODUÇÃO	SKID TRANSP	Peso	Peso no ar do Skid de Transporte do MCVP	911 Kgf	Sindotec	SIM
4	4.16	MCV DE PRODUÇÃO	SKID TRANSP	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento do Skid de Transporte do MCVP	6,5 Tf	Sindotec	SIM
4	4.17	MCV DE PRODUÇÃO	SKID TRANSP	Dimensões	Dimensões principais do Skid de Transporte do MCVP	2900mm x 1868mm x 2722mm	Sindotec	SIM
4	4.18	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	NP	NP da Base de Teste do MCVP	2184479-17	Sindotec	SIM

DADOS PARA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO


Informações solicitadas pela ISBM				Informações retornadas à ISBM pela EECE				
Item	Sub-item	Equipamentos	Sub-Equipamentos	Informações necessárias	Descrição	Informação solicitada	Disponibilidade em Aplicativo Corporativo	Quitação EECE
* Os tags informados são aqueles planejados no momento do preenchimento da planilha e estão sujeitos a mudança antes da instalação								
4	4.19	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	Desenho	Número do desenho da Base de Teste do MCVP	SK-130715-17	Sindotec	SIM
4	4.20	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	Peso	Peso no ar da Base de Teste do MCVP	1099 Kgf	Sindotec	SIM
4	4.21	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento da Base de Teste do MCVP	6,5 Tf	Sindotec	SIM
4	4.22	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	Dimensões	Dimensões principais da Base de Teste do MCVP	1620mm x 1620mm x 1264mm	Sindotec	SIM
4	4.23	MCV DE PRODUÇÃO	BASE DE TESTE	Altura máxima do conjunto MCV assentado sobre a base de testes	Informação da altura máxima do conjunto MCVP/Base de Teste	2687mm	Sindotec	SIM
5	5.01	MCV DE UEH	N/A	Tag	Tag do MCVU designado para este poço (passível de mudança)	CCB-270	Sindotec	SIM
5	5.02	MCV DE UEH	N/A	NP / Desenho	NP e o número do desenho do MCVU	2184361-16 / SK-130684-16	Sindotec	SIM
5	5.03	MCV DE UEH	N/A	Peso	Peso do MCVU no ar	3721 Kgf	Sindotec	SIM
5	5.04	MCV DE UEH	N/A	Modelo da Manilha	Modelo da manilha do MCVU ou NP da ferramenta e o modelo de sua manilha	Gunnebo Tipo G-4163 - 85 Tf	Sindotec	SIM
5	5.05	MCV DE UEH	N/A	Carga máxima no Braço do MCV	Indicação do carregamento máximo que o gooseneck do MCVU pode suportar	69 Tf	Sindotec	SIM
5	5.06	MCV DE UEH	N/A	Tolerância de assentamento vertical	Tolerância vertical de assentamento do MCVU	6°	Sindotec	SIM
5	5.07	MCV DE UEH	N/A	Tolerância de assentamento horizontal	Tolerância horizontal de assentamento do MCVU	30°	Sindotec	SIM
5	5.08	MCV DE UEH	N/A	Diagrama hidráulico	NP ou número do desenho do diagrama hidráulico do MCVU	2184363-13	Sindotec	SIM
5	5.09	MCV DE UEH	N/A	Jumper Eletro-Hidráulico	Informar se o MCVU é conectado à ANM via Jumpers, permitindo que seu assentamento seja feito com as mangueiras pressurizadas	Possui	Sindotec	SIM
5	5.10	MCV DE UEH	N/A	Especificação do Flange	Especificação do flange em contato com o flange da linha, se este é rotativo ou fixo e o modelo do anel de vedação	5 1/8" - 2K	Sindotec	SIM
5	5.11	MCV DE UEH	N/A	Conectores Hidráulicos	Informar o modelo dos conectores hidráulicos existentes na placa hidráulica do MCVU	1/2" x JIC 8 (HP e IQ) 3/8" x JIC 6 (LP)	Sindotec	SIM
5	5.12	MCV DE UEH	N/A	Conectores Elétricos	Informar o modelo dos conectores elétricos existentes na placa hidráulica do MCVU	CONNECTOR, TBG MALE 3/8" NPT X	Sindotec	SIM
5	5.13	MCV DE UEH	SKID TRANSP	NP	NP do Skid de Transporte do MCVU	2184323-12	Sindotec	SIM
5	5.14	MCV DE UEH	SKID TRANSP	Desenho	Número do desenho do Skid de Transporte do MCVU	SK-130678-12	Sindotec	SIM
5	5.15	MCV DE UEH	SKID TRANSP	Peso	Peso no ar do Skid de Transporte do MCVU	851 Kgf	Sindotec	SIM
5	5.16	MCV DE UEH	SKID TRANSP	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento do Skid de Transporte do MCVU	6,5 Tf	Sindotec	SIM
5	5.17	MCV DE UEH	SKID TRANSP	Dimensões	Dimensões principais do Skid de Transporte do MCVU	2030mm x 2030mm x 2570mm	Sindotec	SIM
5	5.18	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	NP	NP da Base de Teste do MCVU	2184479-18	Sindotec	SIM
5	5.19	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	Desenho	Número do desenho da Base de Teste do MCVU	SK-130715-18	Sindotec	SIM
5	5.20	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	Peso	Peso no ar da Base de Teste do MCVU	1069 Kgf	Sindotec	SIM
5	5.21	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	SWL dos olhais de içamento	SWL dos olhais de içamento da Base de Teste do MCVU	2 Tf	Sindotec	SIM
5	5.22	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	Dimensões	Dimensões principais da Base de Teste do MCVU	1620mm x 1620mm x 1258mm	Sindotec	SIM
5	5.23	MCV DE UEH	BASE DE TESTE	Altura máxima do conjunto MCV assentado sobre a base de testes	Informação da altura máxima do conjunto MCVU/Base de Teste	2495mm	Sindotec	SIM

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 47 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF
			-
<div>ANEXO 6</div>			

Pipe and project info:

Project: 15762
 Name: 15762 PB 4" service flowline
 Design no.: 15762-PID-401_SF-04 Rev: 03
 SHA no.: kjRjL ZfQlp 3HyBu EaBzd
 Pipeflex ver.: NA

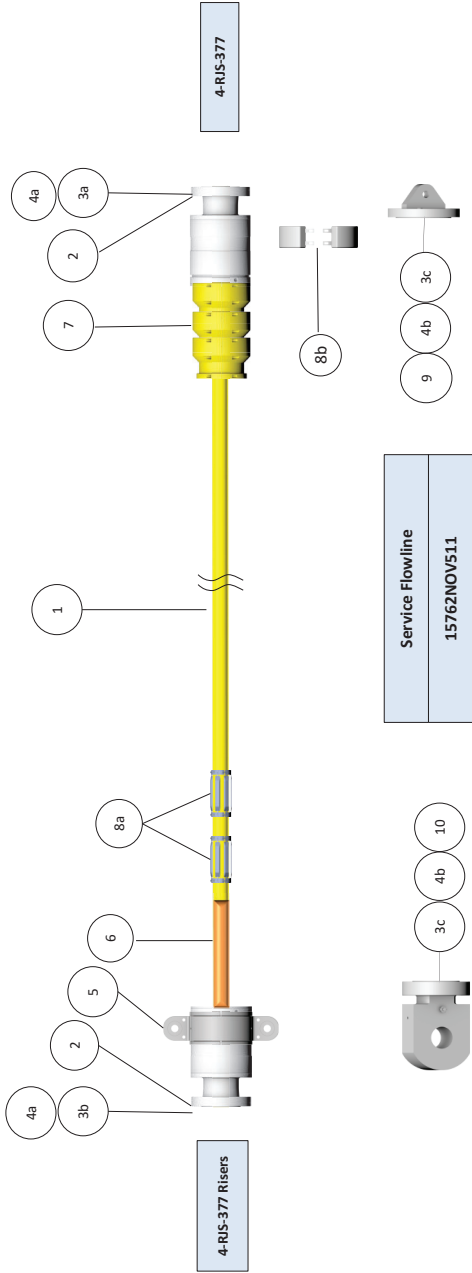
Load case name	Annulus condition [-]	Internal temperature [deg C]	External temperature [deg C]	Internal pressure [bara]	External pressure [bara]	Tension [kN]	Pre-slip stiffness [kNm2]	Post-slip stiffness [kNm2]	Extrapolated post-slip moment [kNm]	
LC001	Dry		4	4	1	108.09	0	908.3770749	24.63733502	24.38295
LC002	Flooded		4	4	1	108.09	0	24.63159566	24.63159566	3.67E-13
LC003	Dry		4	4	108.09	108.09	0	908.3770749	24.63822056	25.60107
LC004	Flooded		4	4	108.09	108.09	0	24.63159566	24.63159566	3.67E-13
LC005	Dry		4	4	315.09	108.09	0	908.3770749	24.64022492	27.95524
LC006	Flooded		4	4	315.09	108.09	0	908.3770749	24.63160283	2.356765
LC007	Dry		4	4	335.79	108.09	0	908.3770749	24.64044785	28.19063
LC008	Flooded		4	4	335.79	108.09	0	908.3770749	24.63160521	2.592439

	RELATÓRIO TÉCNICO	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE:	UN-BC/ATP-MRL	FOLHA: 49 de 55
	TÍTULO:	DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)	SUB/ES/EDD/EDF
		-	
<div>ANEXO 7</div>			

Pull in 2nd

CVD 1st

Note 5



Rev. 02: This is the fifth issue of the document. Changes are in grey and clouds.

02	12-Sep-23	Issued for Construction	MSG	MAVB	MWLR
01	12-May-23	Issued for Construction	CSLE	ALGS	MWLR
00	6-Apr-23	Issued for Construction	CSLE	MAVB / ALGS	MWLR
B	4-Aug-22	Issued for Review	CSLE	LBPA / RRAZ	MWLR
A	28-Apr-22	Issued for Review	CSLE	NCH	MWLR



This document contains confidential information. All rights are owned by National Oilwell Varco Denmark I/S. No use or disclosure is to be made without prior written permission of National Oilwell Varco Denmark I/S.

Client	Tag no. NOV-101-9101
Project	Contract no. 460635114 RM-3534-00-1519-291-429-010
Title	Purchase Order No.: 4511717013
Composition Drawing	Well: 4-RIS-377 4" Service Flowline
Size	Drawing no.
A2	15762-DWG-COM-116-4-RIS-377-04

Repetro Item description register

Item	Description	Purchase order item 4511717013	Contract item	Pipe System NOV511	Reference DWG no.	Total quantity		Offshore mounting
						length/nos.	spares	
Note 3	NOV pipe number Petrobras pipe number			15762NOV511 P3334.00NW511				
	Purchase order item 4511717013			00010				
	4" ID Service Flowline per envelope E-1.0L, NOV structural ID code NOV-101-9101	-	00010	1975				
2	Flowline end fitting and flanged connector (4 1/16" API 17SS 5000 psi BX-155), with gas drain / N2 seal test and designed for hydraulic tensioner Hydratight HL series, Internal and face coating UNS N06625.	-	00030	2	15762-DWG-EF-102-A	2		

Non-Repetro Item description register

Item	Description	Purchase order item 4511717013	Contract item	Pipe System NOV511	Reference DWG no.	Total quantity		Offshore mounting	Industrialization without tax benefit	Resale
						length/nos.	spares			
Note 2	NOV pipe number									
	Petrobras pipe number									
	Purchase order item 4511717013									
	3a Set of stud bolts and nuts as per relative Flange 4 1/16" API 17SS 5000 psi (for installation)	00070	00120	1		1		✓	-	✓
	3b Set of stud bolts and nuts as per flange 4 1/16" API 17SS 5000 psi (for installation)	00090	00140	1		1		✓	-	✓
	3c Set of stud bolts and nuts as per flange 4 1/16" API 17SS 5000 psi (for test and transportation)	00080	00130	2		2			-	✓
	4a Sealing ring API BX-155 for installation, Inconel 625	00060	00110	2		2		✓	-	✓
	4b Sealing ring API BX-155 for test and transportation, AISI 316L	00120	00100	2		2			-	✓
	5 Anchoring collar with shackles	00030	00050	1	15762-DWG-ANC-102-A	1		✓	✓	-
	6 Protection of Flexible Pipe Outer Sheath Against the Anchoring Collar (3m)	00040	00060	1	15762-DWG-PP-100-01	1		✓	✓	-
Note 1	7 Bend Restrictor - Polymer design	00050	00070	1	15762-DWG-BR-102-04	1		✓	✓	-
	8a Anode collar for flowline structure (bracelet type)	00130	00080	240 kg	15762-DWG-CP-102-A	240 kg		✓	✓	-
	8b Anode collar for flowline structure (ring type)	00130	00080	92 kg	15762-DWG-CP-102-A	92 kg		✓	✓	-
	9 Handling blind flange (4 1/16" API 17SS 5000 psi BX-155) SWL 15T	00110	00160	1	15762-DWG-HH-101-00	1			✓	-
	10 Special handling blind flange (4 1/16" API 17SS 5000 psi BX-155) SWL 150T	00100	00150	1	15762-DWG-PH-100-00	1			✓	-

Rev. 02: This is the fifth issue of the document. Changes are in grey and clouds.

02	12-Sep-23	Issued for Construction	MMSG	MANB	MWLR	MWLR
01	12-May-23	Issued for Construction	CSLE	ALGS	MWLR	MWLR
00	6-Apr-23	Issued for Construction	CSLE	MANB / ALGS	MWLR	MWLR
B	4-Aug-22	Issued for Review	CSLE	LBPA / RRAZ	MWLR	MWLR
A	28-Apr-22	Issued for Review	CSLE	NCH	MWLR	MWLR



This document contains confidential information. All rights are owned by National Oilwell Varco Denmark I/S. No use or disclosure is to be made without prior written permission of National Oilwell Varco Denmark I/S.

Client		Tag no. NOV-101-9101	
Project	15762 PB 4inch Service Flowline	Contract no.	460635114
			RM-3534.00-1519-1429-010
Title	15762 PB 4inch Service Flowline Composition Drawing	Purchase Order No.: 4511717013	
	Well: 4-RS-377 4" Service Flowline		
Size		Drawing no.	
A2		15762-DWG-COM-116-4-RS-377-04	

Bolt traceability register (To be updated for Manufacturing Data Book)

Item	Description	Purchase order item	Contract item	NOV Part no.	Part description	Batch id stamping	End fitting Id	Tension (kN)	Torque (Nm)	Lubricant
3a	Set of stud bolts and nuts as per rotative flange 4 1/16" API 175V 5000 psi (for installation)	00070	00120							
3b	Set of stud bolts and nuts as per flange 4 1/16" API 175S 5000 psi (for installation)	00090	00140							
3c	Set of stud bolts and nuts as per flange 4 1/16" API 175S 5000 psi (for test and transportation)	00080	00130							

Anodes

A-end			B-end		
Pipe	Item	Identification code	pcs/set	Identification code	Total weight in kg per pipe end
15762NOV511	8a	B-171-80	3 Bracelets	8b	240 kg
					2 Rings*
					92 kg

*Each unit of ring anode consists of a pair of two symmetrical parts.

Rev. 02: This is the fifth issue of the document. Changes are in grey and clouds.

02	12-Sep-23	Issued for Construction	MSG	MAVB	MWLR	MWLR
01	12-May-23	Issued for Construction	CSLE	ALGS	MWLR	MWLR
00	6-Apr-23	Issued for Construction	CSLE	MAVB / ALGS	MWLR	MWLR
B	4-Aug-22	Issued for Review	CSLE	LBPA / RRAZ	MWLR	MWLR
A	28-Apr-22	Issued for Review	CSLE	NCH	MWLR	MWLR





This document contains confidential information. All rights are owned by National Oilwell Varco Denmark I/S. No use or disclosure is to be made without prior written permission of National Oilwell Varco Denmark I/S.

Client	Tag no. NOV-101-9101

Project 15762 PB 4inch Service Flowline	Contract no. 460635114 RM-3534-00-1519-291-429-010
Title 15762 PB 4inch Service Flowline Composition Drawing Well: 4-RS-377 4" Service Flowline	Purchase Order No.: 4511717013

Sheet 3/3	Size A2	Drawing no. 15762-DWG-COM-116-4-RS-377-04
-----------	------------	--

	RELATÓRIO TÉCNICO		RL-3534.00-1500-94G-R1N-087	REV.: 0
	CLIENTE: UN-BC/ATP-MRL		FOLHA: 53 de 55	
	TÍTULO: DUTO DE GAS LIFT DO POÇO MRL-230 AO FPSO ANITA GARIBALDI – ANÁLISE DE ESFORÇOS EM EQUIP. SUB. (MCV)		SUB/ES/EDD/EDF	
			-	
<h1>ANEXO 8</h1>				

	Poço	MRL-230
	Tipo de MCV	MCVA
	RL de referência	RL-3534.00-1500-94G-R1N-087
Data		22/12/2023
TAG (*consultar aba TAGs)		CCB-232
Execução		DREH
Verificação		F6EI
Aprovação		DXEL

Caso de carregamento	Esforço	Valor	Status
CVD 2a - Topo	Tração (Fx) [kN]	379.4	APROVADO
CVD 1a - MCV no Hub com linha suspensa (Caso 3i - Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	5.661295891	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-4.097822189	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	31.43134689	
CVD 1a - MCV no Hub com linha suspensa (Caso 3i - Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	5.69515276	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-8.163191795	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	8.959991455	
CVD 1ª -MCV no Hub (Caso 3ii - Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	6.592203617	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-11.66310978	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-44.92833328	
CVD 1ª -MCV no Hub (Caso 3ii - Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	6.502309799	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-11.31349373	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-40.57580948	
CVD 1ª -MCV no Hub (Caso 3ii - Após retirada dos Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	5.869153023	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-9.645241737	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-29.0245018	
CVD 1ª -MCV no Hub (Caso 3ii - Após retirada dos Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	6.475757599	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-8.803350449	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-23.60698318	
CVD 1ª - Teste Offshore (Caso 4 - Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	4.037959099	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-7.17002821	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-20.73204231	
CVD 1ª - Teste Offshore (Caso 4 - Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	3.90506801	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-6.597669125	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-15.67796898	
CVD 1ª - Teste Offshore (Caso 4 - Após retirada dos Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	6.451542377	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-9.379682541	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-25.41121316	
CVD 1ª - Teste Offshore (Caso 4 - Após retirada dos Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	6.845813066	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-8.574826241	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-19.75642753	
CVD 1ª - Operação (Caso 5 - Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]		APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]		
	Momento Fletor (My) [kN.m]		
CVD 1ª - Operação (Caso 5 - Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]		APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]		
	Momento Fletor (My) [kN.m]		

CVD 1ª - Operação (Caso 5 - Após retirada dos Flutuadores) A	Tração (Fx) [kN]	6.388083458	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-9.407112122	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-25.74033093	
CVD 1ª - Operação (Caso 5 - Após retirada dos Flutuadores) B	Tração (Fx) [kN]	6.808660477	APROVADO
	Força Cortante (Fz) [kN]	-8.597221375	
	Momento Fletor (My) [kN.m]	-20.10611606	

NOTAS:

- 1) Para os casos de operação (Caso 5), de forma conservadora, assume-se a mesma envoltória do caso de teste offshore;
- 2) A consideração de uma pressão menor que a de teste não potencializa o mecanismo de ruptura.