

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table><tr><th colspan="8">CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D02</td><td>0001</td><td>CN</td><td>PR</td><td>110</td><td>PEDCO</td><td>W007S</td><td>BK</td></tr></table>	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK	شماره صفحه : 1 از 16
CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK																			

طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)- EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

D02	OCT.2022	IFA	M.Aryafar	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D01	AUG.2022	IFA	M.Aryafar	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D00	FEB. 2022	IFC	M.Aryafar	M.Fakharian	M.Mehrshad	
Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
Class: 2		CLIENT Doc. Number: F0Z-707918				

Status:

IDC: Inter-Discipline Check
 IFC: Issued For Comment
 IFA: Issued For Approval
 AFD: Approved For Design
 AFC: Approved For Construction
 AFP: Approved For Purchase
 AFQ: Approved For Quotation
 IFI: Issued For Information
 AB-R: As-Built for CLIENT Review
 AB-A: As-Built –Approved

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک																	
شماره پیمان:	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD	شماره صفحه : 2 از 16																
053 - 073 - 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W007S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>PR</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D02</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02											

REVISION RECORD SHEET

PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
1	X				
2	X				
3	X				
4	X				
5	X				
6	X	X	X		
7	X	X	X		
8	X	X	X		
9	X	X	X		
10	X	X	X		
11	X	X	X		
12	X	X	X		
13	X	X	X		
14	X	X	X		
15	X	X	X		
16	X	X	X		
17	X	X	X		
18	X	X	X		
19	X	X	X		
20	X	X	X		
21	X	X	X		
22	X	X	X		
23	X	X	X		
24	X	X	X		
25	X	X	X		
26	X	X	X		
27	X	X	X		
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					

PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					
120					
121					
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
شماره صفحه : 3 از 16								

CONTENTS

1.0	INTRODUCTION.....	4
2.0	SCOPE	5
3.0	NORMATIVE REFERENCES	5
3.1	LOCAL CODES AND STANDARDS	5
3.2	INTERNATIONAL CODES AND STANDARDS	5
3.3	THE PROJECT DOCUMENTS.....	5
3.4	ENVIRONMENTAL DATA	5
3.5	ORDER OF PRECEDENCE	5
4.0	CONTROL VALVE SIZING	6
4.1	SOFTWARE	6
4.2	CASE STUDY	6
4.3	SIZING	6
4.4	DETAILS OF CALCULATION RESULT	6
	ATTACHMENT 1	6
5.0	PSV SIZING CALCULATION REPORT	7
5.1	SOFTWARE.....	7
	ATTACHMENT 2	10
6.0	PUMP CALCULATION REPORT	13
	ATTACHMENT 3	13

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک	  						
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
شماره صفحه : 4 از 16								

1.0 INTRODUCTION

Binak oilfield in Bushehr province is a part of the southern oilfields of Iran, is located 20 km northwest of Genaveh city.

With the aim of increasing production of oil from Binak oilfield, an EPC/EPD Project has been defined by NIOC/NISOC and awarded to Petro Iran Development Company (PEDCO). Also PEDCO (as General Contractor) has assigned the EPC-packages of the Project to "Hirgan Energy - Design and Inspection" JV.

As a part of the Project, construction of well location, access road, wellhead facilities (with electric power supply) for W007S shall be done. In addition, construction of new flowline from aforementioned well location to Binak B/C unit (with extension of relevant manifold) are in the Project scope of work.

GENERAL DEFINITION

The following terms shall be used in this document.

CLIENT:	National Iranian South Oilfields Company (NISOC)
PROJECT:	Binak Oilfield Development – Construction of Well Location, Wellhead Facilities, Electrification Facilities, Flowlines for W007S and Extension of Binak B/C Manifold
EPD/EPC CONTRACTOR (GC):	Petro Iran Development Company (PEDCO)
EPC CONTRACTOR:	Joint Venture of : Hirgan Energy – Design & Inspection(D&I) Companies
VENDOR:	The firm or person who will fabricate the equipment or material.
EXECUTOR:	Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.
THIRD PARTY INSPECTOR (TPI):	The firm appointed by EPD/EPC CONTRACTOR (GC) and approved by CLIENT (in writing) for the inspection of goods.
SHALL:	Is used where a provision is mandatory.
SHOULD:	Is used where a provision is advisory only.
WILL:	Is normally used in connection with the action by CLIENT rather than by an EPC/EPD CONTRACTOR, supplier or VENDOR.
MAY:	Is used where a provision is completely discretionary.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
	BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02
			شماره صفحه : 5 از 16					

2.0 SCOPE

This document covers calculation report such as Pump Calculation,PSV Sizing and Control Valve Calculation for Extension Of Binak Manifold.

3.0 NORMATIVE REFERENCES

3.1 LOCAL CODES AND STANDARDS

- IPS-E-IN-160 Engineering Standard for Control Valves
- IPS-M-IN-160 Material Standard for Control Valves
- IPS-E-PR-830 Process design of valves and control valves
- IPS-E-PR-450 Process Design Of Pressure Relieving systems inclusive safety relief valves
- IPS-E-PR-460 Process Design Of Flare And Blowdown Systems

3.2 INTERNATIONAL CODES AND STANDARDS

- API RP 553 Refinery Valves and Accessories for Control and Safety Instrumented Systems
- API-STD-520 Sizing, Selection and Installation of Pressure Relieving Devices in Refineries, Part 1-Sizing and Selection
- API-STD-521 Pressure Relieving and Depressuring Systems
- API-STD-526 Flanged Steel Pressure Relief Valves

3.3 THE PROJECT DOCUMENTS

- BK-GNRAL-PEDCO-000-PR-DB-0001 Process Basis of Design
- BK-GNRAL-PEDCO-000-PR-DC-0001 Process Design Criteria

3.4 ENVIRONMENTAL DATA

Refer to "Process Basis of Design; Doc. No. BK-GNRAL-PEDCO-000-PR-DB-0001"

3.5 ORDER OF PRECEDENCE

In case of any conflict between the contents of this document or any discrepancy between this document and other project documents or reference standards, this issue must be reported to the CLIENT. The final decision in this situation will be made by CLIENT.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
شماره صفحه : 6 از 16								

4.0 CONTROL VALVE SIZING

4.1 SOFTWARE

- The software using for sizing Control Valves is Fisher.

4.2 CASE STUDY

Three cases have been considered for control valve sizing:

- Case 1: Maximum operating flow is equal to 110% of normal operating flow.
- Case 2: Normal operating flow.
- Case 3: Minimum operating flow is equal to min operating flow

Note: It should be noted that the special conditions, related to each control valve is taken into account.

4.3 SIZING



- The below table contains the details sizing for the control vales that installed in Manifold.

NO	LINE SIZE	Valve No.	Normal Liquid Act. Volume Flow Rate (m ³ /h)	Normal Gas Flow Rate (kg/h)	Normal Upstream Pressure (Barg)	Normal Downstream Pressure (Barg)	CV Calculated	Size	P&ID
1	4	W018S-1701A	12.3001	178.076	12.78	11.28	18.47	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(1/5)
2	4	W046S-1701B	17.4830	647.492	12.78	11.28	36.44	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(2/5)
3	4	W008N-1701C	12.3716	199.04	12.78	11.28	19.11	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(3/5)
4	4	W028-1701D	29.2714	1196.917	12.78	11.28	63.57	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(3/5)
5	4	W035-1701E	29.2339	1162.004	12.78	11.28	62.72	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(4/5)
6	4	W007S-1701 F	11.6979	468.769	12.78	11.28	56.14	VTA	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001(4/5)

4.4 DETAILS OF CALCULATION RESULT

ATTACHMENT 1

(SOFTWARE RESULT)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
شماره صفحه : 7 از 16								

5.0 PSV SIZING CALCULATION REPORT

5.1 SOFTWARE

The software using for sizing Pressure safety valve is valve star. Pressure safety valve sizing report have been reported as following attachment.

PSV No.	PRV-1701A,C	PRV-1701A,C
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	46.19	46.19
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	11347.034	11347.034
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.005	1.005
Molecular Weight (kg/Kmol)	77.41	77.41
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	1.539	1.539
Orifice Designation	E	E
Body size	1" × 2"	1" × 2"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
شماره صفحه : 8 از 16								

PSV No.	PRV-1701A,C	PRV-1701A,C
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	46.19	46.19
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	11347.034	11347.034
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.005	1.005
Molecular Weight (kg/Kmol)	77.41	77.41
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	1.539	1.539
Orifice Designation	E	E
Body size	1" × 2"	1" × 2"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک																	
شماره پیمان:	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD	شماره صفحه : 9 از 16																
053 - 073 - 9184	<table><tr><td>نسخه</td><td>سریال</td><td>نوع مدرک</td><td>رشته</td><td>تسهیلات</td><td>صادر کننده</td><td>بسته کاری</td><td>پروژه</td></tr><tr><td>D02</td><td>0001</td><td>CN</td><td>PR</td><td>110</td><td>PEDCO</td><td>W007S</td><td>BK</td></tr></table>		نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK
	نسخه		سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه									
D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK											

PSV No.	PRV-1701A,C	PRV-1701A,C
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	46.19	46.19
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	11347.034	11347.034
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.005	1.005
Molecular Weight (kg/Kmol)	77.41	77.41
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	1.539	1.539
Orifice Designation	E	E
Body size	1" × 2"	1" × 2"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6,4/6)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								شماره صفحه : 10 از 16
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	
	BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02	

PSV No.	PRV-1701B	PRV-1701B
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	31.6	31.6
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	17421.909	17421.909
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.007	1.007
Molecular Weight (kg/Kmol)	39.09	39.09
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	2.54	2.54
Orifice Designation	F	F
Body size	1 1/2" × 2"	1 1/2" × 2"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								شماره صفحه : 11 از 16
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	
	BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02	

PSV No.	PRV-1701D,E	PRV-1701D,E
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	44.41	44.41
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	29036.515	29036.515
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.007	1.007
Molecular Weight (kg/Kmol)	39.09	39.09
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	3.97	3.97
Orifice Designation	G	G
Body size	1 1/2" × 3"	1 1/2" × 3"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6,5/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6,5/6)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								شماره صفحه : 12 از 16
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	
	BK	W007S	PEDCO	110	PR	CN	0001	D02	

PSV No.	PRV-1701F	PRV-1701F
Service	CRUDE OIL	CRUDE OIL
Fire	YES	-
Block outlet	-	YES
Fluid & State	GAS & OIL / 2 PHASE	GAS & OIL / 2 PHASE
Operating Pressure (Barg)	12.78	12.78
Normal Temperature (°C)	41.77	41.77
P set, Barg	93	93
Required massflow (kg/hr)	11614.606	11614.606
Specific Heat Ratio (Cp/Cv)	1.007	1.007
Molecular Weight (kg/Kmol)	39.09	39.09
Compressibility Factor	-	-
Total Back Pressure (Bar)	1.5	1.5
Allowable Over Pressure (%)	21	10
Discharge area, cm ²	1.539	1.539
Orifice Designation	E	E
Body size	1" × 2"	1" × 2"
P&ID Number	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (5/6)	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (5/6)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								شماره صفحه : 13 از 16
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK	

ATTACHMENT 2

(SOFTWARE RESULT)

6.0 PUMP CALCULATION REPORT



Normal Flow Rate (m ³ /hr)	Min/Max Suction Pressure (barg)	Total Discharge Pressure (barg)	NPSHA (m)	Differential Pressure (barg)	Pump Efficiency (EP)	Brake Power (BHP)	Vapor Pressure (barg)	Viscosity (CP)	Density (Kg/m ³)	Shut Off Pressure	Head at Rated Capacity (m)
15	0 / 0.3	12	2.4	12	30%	18.33	0.8	9.5	970	14.7 (Note 1)	126.2

Note\ : According to item 141 at HAZAP Study Report, piping class downstream of sump pump to header A/B should be 300#.

Detail of pump calculation are given in the attached file:

ATTACHMENT 3

(SOFTWARE RESULT)

7.0 LINE SIZING



Since most multiphase pipelines operate at high-pressure conditions, pressure drop is usually not a governing criterion in selecting a diameter. However, pressure drop may have to be considered for some long flow lines from wells and in most multiphase pipelines. If the available pressure drop allows, the flow velocity shall in general be sufficiently high to prevent liquid accumulation in the pipelines. It is recommended that a minimum flow velocity shall be maintained to keep liquids moving in the line and thus minimize terrain induced slugging of separator or other process equipment. Also, the flow velocity shall in general be kept low enough to prevent problems with erosion, corrosion, noise, vibration, etc. However, in some cases the maximum allowable velocity would be calculated by corrosion/erosion criteria.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک							
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD							شماره صفحه : 14 از 16
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	
	BK							

➤ Corrosion

For corrosion resistant material (SS, Special alloys ...), no limitation of flowing velocity up to 100 m/s and no requirement for corrosion allowance.

For non-corrosion resistant material, in corrosive fluid service, corrosion allowance for a design service life and corrosion inhibitor injection is required. The flowing velocity is limited by the inhibitor film integrity.

Note that it is not often economical to use corrosion resistant alloys, thus, corrosion inhibitors are widely used as an alternative to protect the lines by formation of a protective layer inside the internal surface. However product and inhibitor layers will not protect the pipe by turbulence and shear stress. Therefore the flow velocity will be limited by the inhibitor film integrity. Where at velocities more than 6 m/sec the integrity of the inhibitor film may be broken by turbulence and result in no protection. In addition corrosion allowance will be added to pipe thickness for assurance. Determination of corrosion allowance for deep-water pipelines should be made using the corrosion inhibitor availability model reflecting actual performance and realistic inhibitor availability, rather than arbitrary inhibitor effectiveness criteria.

➤ Erosion

For Duplex, SS or alloy material, the flowing velocity must be limited to:

- 100 m/s in single phase vapor lines and multiphase lines in stratified flow regimes (65m/s for 13% Cr material),
- 20 m/s in single phase liquid lines and multiphase lines in annular, bubble or hydrodynamic slug flow regime,
- 70 m/s in multiphase lines in mist flow regimes.

For Carbon Steel material:

- In case of continuous injection of corrosion inhibitor, the inhibitor film ensures a lubricating effect which drifts the erosion velocity limit. The corrosion inhibitor erosion velocity limit will be calculated taking into account the inhibitor film wall shear stress.
- In case of uninhibited fluid, the API RP 14 E recommendation should apply:

The flowing velocity must be maintained below the erosional limit:

$$V_e = \frac{1.22C}{\sqrt{\rho_m}}$$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								شماره صفحه : 15 از 16
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	
	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK	

V_e : erosional velocity in m/s

ρ_m : Gas/liquid mixture density at flowing conditions in kg/m^3

The multiphase mixture density ρ_m can be determined by the following equation:

$$\rho_m = \frac{m_m}{\frac{m_L}{\rho_L} + \frac{m_G}{\rho_G}}$$

Where:

m_m : total mass flow rate, kg/sec ($m_m = m_L + m_G$)

m_L : liquid mass flow rate, kg/sec

m_G : Gas mass flow rate, kg/sec

C: empirical constant equal to 122.045 to 152.556 for continuous flow. "C" value up to 244 can be considered on peak flow rate only in case of absence of abrasive (solid) particles such as sand.

It is widely accepted in the industry that above simple criterion is inadequate, where it is for clean service (non-corrosive and sand free) and the limits should be reduced if sand and the limits should be reduced if sand or corrosive conditions are present.

Note:

If solids production is anticipated, fluid velocities should be significantly reduced.

Tag . No	Line Description	Tempreture	Pressure	Erosional Velocity	Line Size	P&ID No
W007	CRD-110-171F-FN05-4"-PT	41.77	12.78	0.862	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (5/6)
W008	CRD-110-171C-FN05-4"-PT	46.19	12.78	0.451	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6)
W018	CRD-110-171A-FN05-4"-PT	36.31	12.78	0.425	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6)
W028	CRD-110-171D-FN05-4"-PT	44.16	12.78	0.876	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (4/6)
W035	CRD-110-171E-FN05-4"-PT	40.71	12.78	0.735	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (3/6)
W046	CRD-110-171B-FN05-4"-PT	31.36	12.78	0.695	4	BK-W007S-PEDCO-110-PR-PI-0001 (5/6)

Detail of line sizing are given in the attached file:

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی، خطوط جریانی، تسهیلات برق رسانی مربوط به موقعیت W007S و توسعه چندراهه کلاستر بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 – 9184	<table><tr><th colspan="8">CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D02</td><td>0001</td><td>CN</td><td>PR</td><td>110</td><td>PEDCO</td><td>W007S</td><td>BK</td></tr></table>	CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK	شماره صفحه : 16 از 16
CALCULATION BOOK FOR (CV,PSV,PUMP&LINE SIZING)-EXTENSION OF BINAK B/C MANIFOLD																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D02	0001	CN	PR	110	PEDCO	W007S	BK																			

ATTACHMENT 4

(SOFTWARE RESULT)