

PIPING SYSTEM TESTING

تهیه کننده : محسن رفیعی

PIPING SYSTEM TESTING

1- این دستور العمل جهت جلوگیری از خطرات و مواردی می باشد که هنگام عملیات هیدروتست میبایست انجام گیرد و بر اساس درخواست های پروژه تدوین گردیده که شامل نقاط تفکیک لوله های هیدروتست و نشان دادن آنها و آیتهم های قابل چک کردن و تصحیح نمودن خطوط قابل تست میباشد.

بخش یک

عمومیت :

1-1-1 احتیاجات

- پیمانکار جهت اجرای این عملیات می بایست کلیه ابزارآلات ؛ متریاال ؛ تجهیزات و نیروی انسانی ماهر را آماده نماید و تمامی این موارد بر اساس درخواست های پروژه میبایست تجهیز گردند.
- تمامی مقررات برای انجام تست با هماهنگی واحد هیدروتست و ایمنی میبایست رعایت گردند.
- براساس این دستورالعمل تمامی واحد های درگیر با عملیات هیدروتست می بایست هماهنگی کامل را انجام دهند.

1-2-1 مسؤلیت پذیری پیمانکار

- پیمانکار میبایست بر اساس دستورالعمل پروژه که واحد مهندسی آن را تایید نموده است شروع به کار نماید (قبل از اجرای تست).
- از چرخه گردش تست پکیج میبایست کاملاً آگاه باشد.

- مسیر هر خط را به وضوح نمایش داده گردد که شامل : نقاط بالادست (HIGH POINT) و پایین دست خط (LOW POINT) ، نقطه آگیری (FILLING) ، نقاط نصب گیج های فشار ، (PRESSURE GAUGE) ؛ محل کور کردن خط (BLIND).

تمامی موارد فوق میبایست به تأیید واحد مهندسی و هیدروتست برسد.

- پیمانکار قبل از انجام تست از نکات زیر اطمینان حاصل کند.

1- مشخصات اختصاصی خط شامل:

2- مشخصات کلی خط

3- ماکزیمم فشار تست

4- سیال یا گاز مورد استفاده برای انجام تست (MEDIUM)

بخش دوم

سیستم تست

- مشخص نمودن گروه و نوع خط -

که میتوان به گروه های ذیل اشاره نمود :

- | | |
|-------------------|----|
| UTILITY SYSTEM | -1 |
| PROCESS SYSTEM | -2 |
| INSTRUMENT SYSTEM | -3 |

- مشخص نمودن گروه و نوع تجهیزاتی که به آنها وصل می گردد.
- مشخص نمودن واسطه تست برای هر گروه .
- مشخص نمودن فشار تستی که برای هر گروه به کار میرود و به کار بردن صحیح آن برای گروههای مختلف .
- رعایت مراحل ذیل برای پیمانکار و اجرای عملیات تست جهت الزامی میباشد:
- تاریخ تست (آمادگی کامل جهت انجام تست در زمان مقرر)
- مشخص نمودن تمامی نقاط تست
- سیال یا گاز واسطه تست (MEDIUM) آماده باشد.
- حضور فیزیکی افراد در زمان تست از لحظه شروع تا اتمام عملیات .
- تکمیل گزارش ثبت عملیات تست براساس دستورالعمل پروژه.
- تأیید عملیات از طرف ناظرین مقیم .
- بازرسی ونظارت کلیه لوپهای تست ، بوسیله ناظرین هیدروتست انجام میشود و به مجرد اتمام عملیات تست باید کلیه تأییدیه های تست تکمیل گردند.

بخش سوم

کارگاه تست پایپینگ

- این مرحله از کار شامل دو بخش مجزا میباشد که شامل موارد ذیل میگردد .
- اسپولهایی که در شاپ ساخته می شوند و در سایت نصب می شوند میبایست تست گردند.

- برای خطوط ژاکت پایپ (JACKTED PIPING)، خطوط داخلی (INNER) آنها میبایست داخل شاپ تست شوند و در زمان تست رعایت نکات ایمنی الزامیست و خطوط خارجی (OUTER) نیز در سایت تست می گردد.

تست در سایت

عمومییت :

1- آب مورد نیاز تست میبایست تازه و بر اساس دستورالعمل هیدروتست پروژه و برای خطوط ثقلی و تحت فشار نیز به همین صورت عاری از رنگ و بو باشد. و گواهی آنالیز آب از مدارک ضمیمه تست پکیج میباشد. لازم به توضیح است که مقدار کلر موجود در آب تست از 150 ppm تا 350 ppm میتواند قابل تغییر باشد .

(خطوط کربن استیل و گالوانیزه)

در واقع آب این عملیات میبایست تازه با مشخصات بالا و یا با محلول GLYCOL انجام شود .

مقدار کلر برای تست خطوط استنلس استیل AUSTENITIC STAINLESS STEEL از 0ppm تا 50ppm قابلیت تغییر دارد ولی عرف از 30ppm تا 50ppm میباشد .

DM = DEMINERALAIZED WATER

میبایست بعد از اجرای تست بلافاصله بوسیله هوا یا نیتروژن مدار تست را خشک نمود .

آب تست خطوط بخار و تقطیر (STEAM & CONDENSATE) مانند خطوط آیتم شماره 1 میباشد .

2- فشار تست کلیه خطوط بر اساس مدارک و طبق استاندارد صورت می گیرد . به غیر از مواردی که با

هماهنگی واحد مهندسی پروژه تغییرات صورت می گیرد.

- 3- تست بعد از نصب کامل خط و قبل از نازل تجهیزات یا اول نازل تجهیزات انجام می گیرد.
- 4- کلیه جوشکاریها و سرجوش ها قابل رویت باشد.
- 5- فشار تست خطوط نباید به تجهیزات متصل به خط وارد شود.
- 6- حداقل دمای 50 درجه فارنهایت (10 درجه سانتیگراد)
- 7- فشار تست برای RELIEF VAVLE، VENTS ,DRAINS و کلیه خطوط منتهی به هوای آزاد (اتمسفریک) نیازی نیست. (VISUAL TEST)
- 8- برای JACKETED LINE ، زمانی که خطوط زیر 2" جامپرهای آنان (JUMPER) به انجام رسید . این خطوط نیز بر اساس فشار ژاکت تست میگردند.
- 9- خطوط داخلی ژاکت می بایست تست مجدد شوند .
(زمان نصب فلج به فلج خطوط اینترنال و اکسترنال) . OUTER to INNER
- 10- بعد از اتمام مراحل نصب تجهیز میبایست اجازه کتبی از گروه هیدروتست یا گروه مکانیکال (نصب تجهیزات) برای تست تجهیزات صادر شود که فشار برابر یا بیشتر از 1.5 فشار سرد سرویس میباشد.
- 11- BLOCK VALVE در خطوط پروسی باید نصب و در زمان تست بسته باشند.
- 12- در زمان تست تجهیزات ابزار دقیق باید REMOVE یا COVER شوند.
- 13- زمان تست در خطوط اصلی پروسیس ویا تجهیزات و قطعات ابزار دقیقی باید اطمینان حاصل کرد که مشکلی برای این وسایل پیش نمی آید مگر تا زمان LEAK TEST .

14- تست پکیج از 5 روز قبل باید برای بررسی کلیه موارد به واحد مهندسی و هیدروتست و کنترل کیفی ارسال شود.

15- در زمان تست در فشار بالا برای خطوط باید قطعاتی که حساسیت دارند برداشته شوند.

16- در هر زمان از تست کلیه ناظران میتوانند از پیمانکار درخواست دستورالعمل تست انجامی را بخواهند.

17- کلیه مسؤلیت ها در زمان تست برای پیمانکار محفوظ است و گروه هیدروتست برای کلیه مشکلات غیر مترقبه در زمان تست اختیار کامل دارا میباشد.

18- کلیه ORIFICE PLATE ها در زمان آگیری و تست باید جدا شوند.

19- قبل از زمان تست باید کلیه لوپ های تست را بازدید واز موارد زیر اطمینان حاصل کرد.

- BLIND گذاری صحیح

- سالم بودن و نصب صحیح فشار سنج ها (PRESSURE GAUGES)

- محدوده تست بر اساس نقشه ارائه شده باشد. (LOOP TEST)

- حصول اطمینان از سالم بودن کلیه تجهیزات و ابزار آلات مورد استفاده در زمان تست ، مانند: تست پمپ ، ژنراتور ، تانکر آب ، شیلینگ و غیره

20- کلیه BLIND های مورد استفاده در زمان تست باید توسط پیمانکار ساخته شود .

21- اگر در زمان تست در شاپ ؛ عیوبی آشکار شود که محل تست از شاپ به سایت ویا برعکس باشد کلیه موارد و هزینه آن به عهده پیمانکار است.

22- بعضی از خطوط نیاز به تست ندارند که با همان سرویس تست SERVICE TEST قابل قبول هستند.

ولی ارائه تست پکیج الزامی می باشد .

B – هیدروتست پایپینگ

1- کلیه خطوطی که نیاز به تست دارند مطابق با استانداردهای مختلف این عملیات برای آنان مشخص

میگردد :

ASME B 31.3 -2

فشار تست در این کد اینچنین تعریف گردیده :

$$P_T = P \times 1.5$$

فشار تست = PT

P = DESIGN PRESSURE فشار طراحی

ASME B 31.4 -3

$$P_T = 1.25 \times P_{i.d.p}$$

فشار تست = PT

Pi.d.p = DESIGN PRESSURE فشار طراحی

ASME B 31.8 -4

$$P_T = 1.1 \times P_{m.o.p}$$

فشار تست - PT

فشار طراحی - P m.o.p - DESIGN PRESSURE

HOLDING TIME -5

زمان HOLDING TIME در کد بالای نیز متفاوت میباشد

ASME B 31.3 60 MINUTES

ASME B 31.1 60 MINUTES

ASME B 31.4 4 HOURS

ASME B 31.8 2 HOURS

6- حداقل فشار هیدروتست 7 Barg میباشد . اگر کمتر از عدد فوق باشد حتماً با هماهنگی واحد

مهندسی اعمال گردد .

7- برای خطوطی که سیال آنها مایع می باشد از نوع اتمسفریک و به هوای آزاد راه دارند بر اساس

فشار راه اندازی تست میشوند.

8- تجهیزاتی که در راه اندازی عملیات تست برای آنان در نظر گرفته نشده اند ، باید خطوطی که به آنها وصل شده اند باز شوند و تجهیزات به طور کامل از مدار تست خارج گردد.

9- توجه نمائید که فشار تست بر روی ساپورت ها و فنداسیون تجهیزات بار اضافی تولید ننماید..

10- DOUBLE VALVE میبایست در بالاترین نقطه در سیستم لوپ جهت VENT نصب شوند و دیگر

کانکشن ها که جهت کارایی VENT ها استفاده میشوند در زمان آگیری جهت تخلیه هوا از سیستم می بایست باز باشند تا زمانی که سیستم قابلیت تست را داشته باشد.

11- DOUBLE VALVE برای DRAIN میبایست در پایین ترین نقطه لوپ جهت تخلیه آبهای درون لوپ تست نصب شود.

12- قبل از شروع و در زمان اجرای عملیات تست باید کلیه تجهیزات مورد استفاده درست عمل نماید و فشار تست از محدوده مجاز مشخص شده تجاوز نکند.

13- فشار تست را به آرامی افزایش دهید . وزمان عملیات تزریق فشار باید خط را LINE CHECK نمود از نظر LEAK دادن ، و اگر در زمان تست متوجه نشتی دادن یا صدمه دیدگی در لوله شدیم بلافاصله فشار خط را کاهش داده و خط را از زیر فشار در می آوریم و دستور تعمیرات در نقاط مشخص شده را به گروه اجرائی اعلام می کنیم و عملیات تست را به بعد از اتمام تعمیر خط موکول می نمائیم.

14- زمان نگهداری خط زیر فشار HOLDING TIME حداقل یک ساعت ، و حداکثر آن با اجازه ناظرین تست مشخص شود. برای مشخص کردن نشتی سرجوش ها و نقاط اتصال می توان از محلول آب صابون و یا هر ماده ای که واحد مهندسی اعلام می کند استفاده کرد.

14- تأیید نهایی هیدروتست به عهده ناظرین مستقیم هیدروتست در سایت میباشد.

15- بعد از انجام تست کلیه لوپ های تست را باید به حالت اولیه تغییر داد. (زمان بهره برداری)

- کلیه BLIND های موقت برداشته شوند.

- کلیه لوپ ها از آب تخلیه و خشک شوند.

- کلیه شیرآلات ، اورفیس پلیت ها ، اکپنشن جوینت ها و قطعات کوچک سیستم و تجهیزات نصب گردند.

- شیرهایی که برای تست بسته شده بودند به آرامی باز شوند.

- بعد از تست عملیات خشک کردن و برداشتن ساپورت های موقت الزامی است.

- سیستمهای PLANT AIR , INSTRUMENT AIR , HYDRAULIC OIL , LUBE OIL می بایست توسط

دمیدن هوا تمیز و خشک شوند. (هوا یا نیتروژن)

- پاکسازی کف آب صابون یا هر ماده دیگری که برای تشخیص نشتی روی لوله ریخته است باید توسط آب

تصفیه شسته شود.

برای خطوط **GRP , RTRP , GRE , GRV** عملیات هیدروتست مانند خطوط کربن استیل انجام میگیرد

با تفاوتهای ذیل:

جهت آب مصرفی تست میتواند از آب دریا استفاده کنند .

زمان HOLDING TIME بر اساس دستور العمل شرکت AMERON بمدت 2 ساعت میباشد که لازم به

تذکر است زمان 1 ساعت با فشار تست وبعد فشار به میزان فشار طراحی کاهش داده وبمدت 1 ساعت با همین

میزان فشار شروع به چک کردن کلیه بدنه لوله وسر جوشها می نمائیم .

C - Pneumatic test تست به وسیله هوای فشرده (گاز غیر قابل اشتعال)

- 1- زمانی که استفاده از آب برای سیستم مضر باشد و یا به ملاحظات مهندسی ، تست هوا توصیه می گردد. جهت پاکسازی و رطوبت زدائی به وسیله هوا یا نیتروژن با BLOWING کردن این عملیات را تکمیل نمود.
- 2- مقدمات ابتدایی جهت تست و LEAK TEST. میبایست گیرد واز محلول آب و صابون برای تشخیص نشتی استفاده کرد.
- 3- تمامی سیستم هایی که به وسیله هوا تست می شوند باید دارای فشاری معادل با 1.1 الی 1.25 برابر فشار طراحی بر اساس کُد ASME B 31.3 می باشد.
- 4- زمان HOLDING TIME در این عملیات 60 MINUTES میباشد و صرف زمان بیشتر یا کمتر با صدور مجوز از واحد مهندسی امکان پذیر است .
- 5- امضاء نهایی تست بعهدده ناظرین مستقیم هیدروتست در سایت می باشد.
- 6- جهت آماده سازی لوله های تست ، همانند هیدروتست کلیه متعلقاتی که میبایست برداشته شوند از روی خط جدا شوند.
- 7- بعد از اتمام عملیات تست ، خط را جهت عملیات بهره برداری به حالت اولیه باز می گردانیم.

نکته مهم

جهت محاسبه مقدار متراژ و انرژی درون لوله برای تست با هوا باید به فرمول زیر مراجعه نمود. البته لازم به ذکر است که این فرمول براساس تجربیات شرکت های مختلف نفت و گاز ارائه گردیده است.

$$E = 25,000 \times P \times V \times [1 - P^{(1/k-1)}]$$

where: E: Stored Energy (Bar · m).
K: Index of Expansion 1.4.
P: Test Pressure (Bar).
V: Test System Volume (m3).

E = مقدار مجاز برای تست میباشد که بیشتر شدن آن باعث خطر آفرینی خواهد بود.

مقدار مجاز تعریف شده در این فرمول برابر **5000 Barq-m3 [490 Mpa-m3]** میباشد.

به محض اتمام تست میبایست تمامی خاک و شن و متریال اضافی تمیز و برداشته شود.

TEST PACKAGE مراحل تشکیل تست پکیج

1- لوپ بندی LOOPING

یکی از مسائل حائز اهمیت در پکیج ؛ مشخص بودن مدار تست (LOOP) در نقشه های P&ID و ISO DWG میباشد که برای نشان دادن این مولفه به پارامترهای اساسی اشاره مینمائیم .:

A- بر اساس LINE LIST از ابتدائی ترین لاین براساس حروف الفبا و به ترتیب اعداد ؛ خط را انتخاب مینمائیم .ابتدا تمامی مشخصات را با لاین لیست و نقشه های ایزومتریک مقایسه نموده و احیاناً اگر مغایرتی در باره فشارها و یا مبدا و مقصد خط مشاهده شود ابتدا به رفع این مشکلات باید پرداخت و بعد از حصول اطمینان از صحت داده ها شروع به انجام دیگر فعالیتها مینمائیم .

B- بررسی کلیه مسیر خط از لحاظ تجهیزات ، خطوط اصلی و انشعابات آن ، تغییر کلاسها

C- مشخص نمودن اولین نقطه در لوپ ؛ بوسیله علائم BLIND or FLAG



از این علائم با توجه به سلیقه فرد استفاده میشود ولی بهتر است از FLAG استفاده شود . زیرا نوک تیز FLAG شروع یا خاتمه لوپ تست را مشخص می نماید .

D- شروع یا خاتمه یک لوپ میتواند از :

- 1- محل اتصال FLANGE به یک یا چند تجهیز باشد .
- 2- محل اتصال FLANGE به FLANGE خطوط U.G باشد .
- 3- بعد ویا قبل از یک VALVE با تغییر کلاس خط همراه باشد .
- 4- تا ابتدای محدوده کاری (BUTTER LIMIT) شرکت دیگر باشد .
- 5- با توجه به متریاال وکار اجرا شده پیمانکار میتواند لوپ را تغییر داده ودر اصطلاح PARTIAL TEST نماید.

(a) کلیه خطوطی که به FLANGE تجهیز نصب میشوند میبایست بوسیله FLAG یا BLIND محدوده تست مشخص شود .

(b) کلیه خطوطی که از ABOVE GROUND به UNDER GROUND میبایست در این مقطع جدا شوند.

(c) در ادامه مسیر اگر به تغییر کلاس متریاال برخورد نمودیم که تغییر فشار را در بر دارد با توجه به علائم تغییر کلاس جهت FLAG را مشخص مینمائیم.
لازم بذکر است اگر این تغییر کلاس با توجه کلاس قبلی متریاال از لحاظ فشار در یک RANGE باشند را میتوان با هم ادغام نمود (البته به شرطی که شماره لاین و سرویس آن تغییر نکند).

(d) محدوده کاری هر شرکت به شرکت دیگری ، یا UNIT to UNIT دیگری را در

اصطلاح BUTTER LIMIT میگویند . که در هر دو حالت لوپهای تست جدا

میگردند .

e) نقاط VENT & DRAIN ها را بدرستی نمایش داده شوند . وبا بررسی دقیق از روی

نقشه ها ی ISO DWG , P&ID برای خط تعبیه نشده اند را با هماهنگی واحد مهندسی

تغییرات را انجام دادو در زمان راه اندازی با صلاحدید ناظرین پیش راه اندازی اقدام به

SEALING نمودن آنها نمود .

f) نقاط HIGH POINT ,LOW POINT را برای نصب PRESSURE GAUGES مشخص

نمایند (به ازای هر 10 متر اختلاف ارتفاع 1Barg به فشار تست افزوده میگردد).

g) نقطه آبیگیری FILLING را در پائین ترین نقطه مشخص شود .

h) برای خطوط TRIM LINE (VENT or DRAIN یا هر انشعاب غیر خطی) میبایست

تست پکیجی مخصوص آن تجهیز تعریف نمود .

E) نامگذاری لوپ تست

1- شیوه سنتی

2- بر اساس SUB SYSTEM

1-1 بر اساس این روش که حتی امروزه نیز در بعضی از پروژه های نفتی وگازی از آن استفاده میگردد .

1-2 تمامی مشخصات را دفتر فنی پاپینگ یا دفتر فنی هیدروتست مشخص مینماید برای بهتر درک کردن این روش به مثال توجه نمائید:

12" –SL-122-10000-DO3-H

UNIT + SYMBOL + LINE NO. +NUMBERING

122-PG -10000-01

TABLE: TEST PACKAGE LIST برای جمع بندی تست پکیجهای یک واحد میبایست
را تهیه نمود . اینکار جهت تسریع در تمامی موارد اطلاعاتی تست پکیج میباشد .

THE TEST PACKAGE LIST UNIT :													
NO	TEST FAC NO.	P&ID NO.	LOCATION		TEST PRESSURE		PRESSURE		MEDIA	ISO DWG			REMARK
			FROM	TO	TYPE TEST	PRESSURE	OPER	DESIGN		NO.	REV	SHEET	
1	122-PG-10000-01	PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10001	PUMP 122-02A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	1/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10002	PUMP 122-03A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	2/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10003	PUMP 122-02A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	3/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10004	PUMP 122-03A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	4/4	

2-1 چندین سال است که از نرم افزار ICPS جهت معرفی SUB SYSTEM های تست

استفاده میشود. و بر اساس اعلام این اطلاعات ؛ کلیه لوپهایی تست معرفی میگردند.

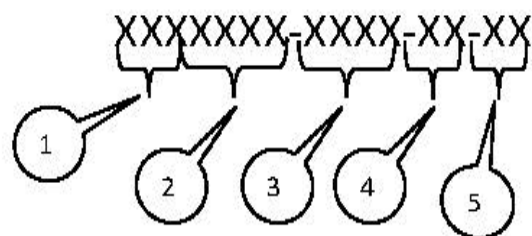
به مثال ذیل توجه نمائید :

10" L-121-12000-B01-H

برای نشان دادن شماره لوپ این خط بر اساس SUB SYSTEM ارائه شده از جانب واحد

ICPS بدین طریق عمل می نمائیم.

SUB SYSTEM NO. 12107-20



شماره تست پکیج معرفی میشود . 1210720-L-01-00

- 1- XXX نشان دهنده شماره UNIT میباشد.
- 2- XXXX نشان دهنده شماره SUB SYSTEM میباشد .
- 3- XXXX نشان SYMBOL سرویس لاین میباشد .
- 4- XX نشان دهنده شماره تست پکیج میباشد .
- 5- XX جهت معرفی تست های PARTIAL یا تست خطوط VENDOR ویا برای خطوط U.G استفاده میشود .

کلیه مدارکی که میبایست در تست پکیج قرار گیرد در انتهای این دستور العمل مشاهده خواهید نمود .

این مدارک ابتدا توسط پیمانکار بر اساس دستور العمل پروژه در تست پکیج قرار میگیرد و جهت تأیید

به واحدهای مختلف مانند:

دفتر فنی هیدروتست

واحد مهندسی کارگاهی

واحد کنترل کیفی

واحد پیش راه اندازی

کارفرمای عالی

لازم به ذکر است که هر کدام از این واحدها وظیفه مشخصی را در قبال تأیید و تکمیل تست پکیج ایفا میکنند .

که بر اساس سیکل گردش تست پکیج مراحل و وظیفه هر واحد بطور کامل مشخص گردیده است .

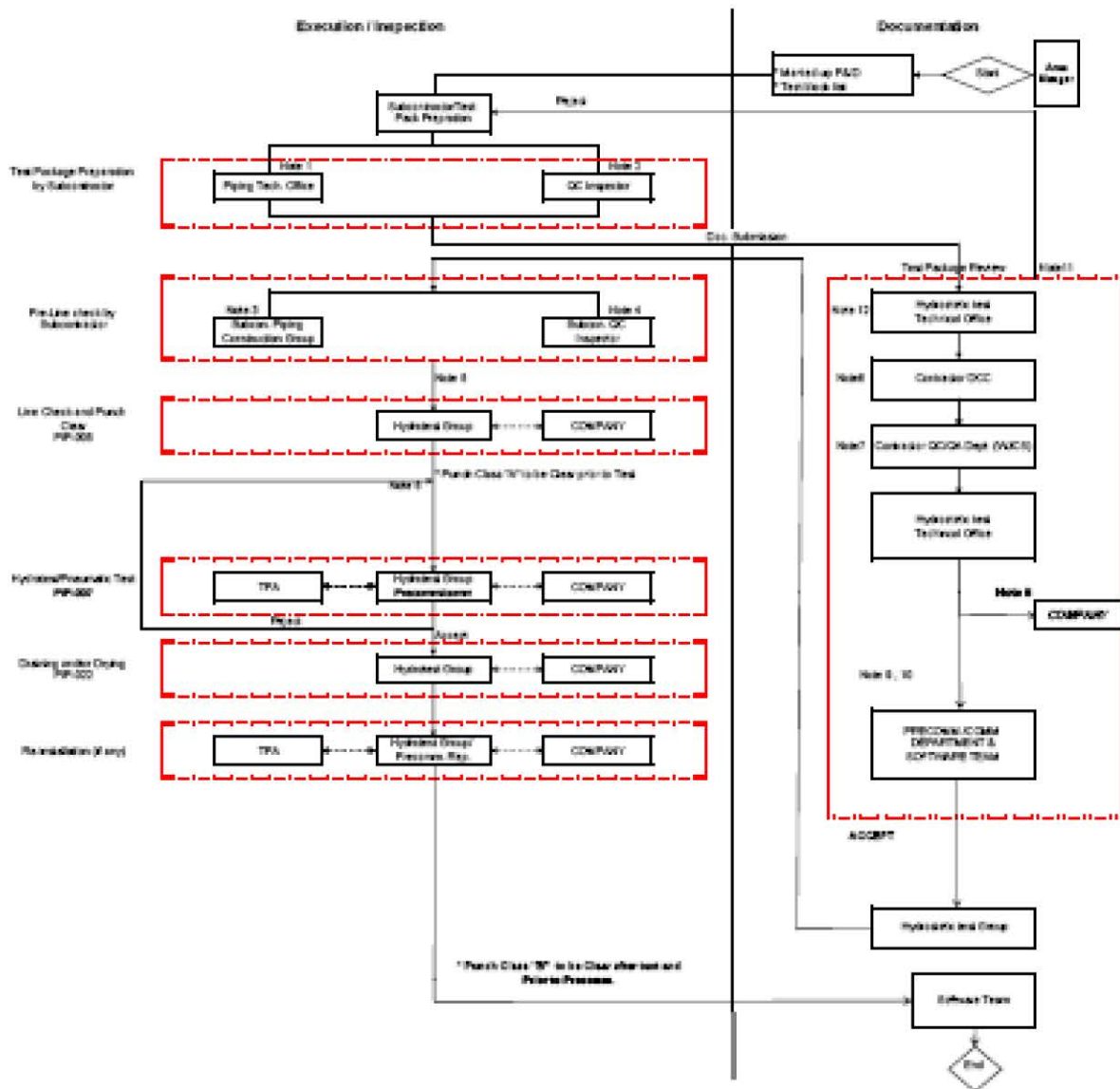
FLOW DIAGRAM ذیل نشان دهنده مراحل گردش تست پکیج میباشد.

Phases 15&16 Onshore Facilities

HYDROSTATIC/ PNEUMATIC TEST PACKAGE EXECUTION AND DOCUMENTATION FLOW DIAGRAM

Date : 23-Oct-2010

REV : 4



General Note: Contractor is entitled to modify/omit test packages in any stages and Subcontractor is obliged to provide any information and test package content upon Contractor request.

Note 1: Last revision of ISO Draw (As Issued) inserted in the Test Package by Subcontractor Piping Tech. Office.

Note 2: Joint History prepared by Subcontractor QC.

Note 3: Initial line check to be done by Subcontractor Piping Hydrotest Group.

Note 4: Quality of Joints checked by Subcontractor QC Inspector. (Visual Check)

Note 5: Notification for any validity of Test Package to be issued by Subcontractor.

Note 6: ISOCC is responsible for final technical approval of Drawings and documents from PHLD (H40000000).

Note 7: Conformity check of test package data with Joint History to be approved by ISOCC Dept. (WAC).

Note 8: Test package shall be submitted to COMPANY for review.

Note 9: Checking accuracy of test package with defined Subsystem boundary to be verified by Process/Control Department.

Note 10: SOFTWARE Test will be required where data of previous approvals has been utilized.

Note 11: The documents shall be delivered for review to Contractor Hydrotest Technical Office, ISOCC Dept. (WAC), HYDROTEST GROUP & SOFTWARE Team by Hydrotest Group in various stages.

Note 12: Verified Test Pack according to PHLD and ISO DWS.

PRESSURE GAUGES

بر اساس استاندارد و دستور العمل پروژه ها بهت از فشار سنجهایی استفاده شود که تیوپ داخلی آنها شبیه عصاره (BOURDON TUBE) و بر اساس کد BS 1780 باشد .

قطر این فشار سنجها 100 mm معرفی گردیده که برای هر تست از 2 عدد و 1 عدد هم برای SPARE و اگر از منیفولد نیز استفاده شود 1 عدد دیگر هم اضافه میگردد .

این فشار سنجها میبایست توسط شرکت معتبری که کارفرما آنها معرفی می نماید ، کالبره شوند و از میزان رده درستی آنان اطمینان حاصل پیدا کرد .

مواردی که قبل از تست و بعد تست میبایست رعایت نمود :

قبل از شروع تست STEAM TRAP ها میبایست از مدار تست خارج شوند .

GLOBE VALVE در مدار تست باقی بماند.

بعد از انجام عملیات تست کلیه قطعات موقت برداشته شوند و خطوط بر اساس P&ID , ISO DWG متعلقات آنها جایگزین شوند .

برای تست خطوط بخار و گاز بنا بر نیاز از ساپورت‌های موقت استفاده شود برای تست خطوط ی که وزن

آنها در اثر آبدگیری زیاد میشود از ساپورت‌های اسکافلدی استفاده شود .

لازم بذکر است از اینگونه ساپورت‌ها نمی توان برای تقویت فنداسیون یا استراکچر استفاده نمود .

اگر از BLIND FLANGE اصلی برای تست استفاده میشود رعایت این نکته، یعنی هم کلاس با FLANGE باشد را مد نظر قرار دهید.

از GASKET های موقت برای زمان تست استفاده نمود و ساخت آنها بر عهده پیمانکار میباشد.
مجری تست میبایست دقت نماید که SEAT ولو ها در معرض تست قرار نگیرد .

برای ساپورت های SPRING HANGER از ساپورت های موقت استفاده کرد بخاطر وزن زیاد خطوط آبگیری شده .

برای کلیه HAND OPERATED VALVE ها، در زمان تست از TAG های مناسب استفاده شود جهت هشدار که اشتباهاً توسط نیروهای غیر مرتبط باز یا بسته نشوند .

بجای : THERMAL EXPANSION ,PRESSURE RELIEF, RELIEF VALVE
از BLIND یا اسپول های قرقره ای استفاده کرد .

قطعات داخلی CHECK VALVE ها (FLAPER) برداشته شوند.

MESH (توری) داخل STRAINER ها برداشته شوند .

قطعاتی مانند : VACCUM EJECTOR ها از روی سیستم تست برداشته شوند .

کلیه کنترل ولوها (CONTROL VALVE) از مدار تست خارج شوند .

برای ولوهای مانند : SDV,XV, ESDV,MOV بوسیله یک گاز خنثی بوسیله ACTUATOR آن SEAT ولو را باز میکنیم .

زمان FILLING لوپ تست ، VENT ها باز یاشند جهت تخلیه هوای درون لوپ ؛ و DRAIN ها بسته باشند .

در زمان بارندگی ویا ریزش برف (در فضای آزاد) نتیجه عملیات تست غیر قابل قبول است . مگر در فضای سر پوشیده باشد .

فشار تست از LOW POINT خوانده می شود و سپس فشار در HIGH POINT خوانده میشود.

یکی از مسائل مهم در بخش هیدروتست ، قسمت LINE CHECK آن میباشد .

که براساس فعالیتهای مختلف آنها را معمولاً به 4 بخش تقسیم مینمایند :

1 ("A" PUNCH شامل فعالیتهایی میشود که قبل از اجرای عملیات تست میبایست از نظر ناظرین

رفع شده باشند .(بطور کلی ، تمامی فعالیتهای از نوع گرم تماماً انجام گردیده باشد).

2) "B" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که بعد از اجرای عملیات تست میبایست از نظر ناظرین رفع شده باشند .

3) "C" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که توسط گروه راه اندازی اعمال شده و پیمانکار موظف به انجام آنان میباشد .

4) "D" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که توسط گروه راه اندازی اعمال شده قبل از START UP تمامی آنها میبایست به اتمام رسیده باشد.

در ذیل به تعدادی از نمونه پانچهای مختلف اشاره نموده ایم . البته لازم به ذکر است که تمامی این پانچها بصورت GENERAL میباشد و نوشتن پانچ با توجه به موقعیت و نوع کارها فرق می نماید .

برای آشنا شدن با فرمتهایی که در تست پکیج قرار میگیرد فرمتهای خطوط ABOVE&UNDER را برای نمونه معرفی کرده ایم بی شک میتوان گفت که از کاملترین فرمتهای ارائه گردیده در تمامی فازهای پارس جنوبی میباشد .

تهیه کننده : محسن رفیعی

آذر ماه یکهزار و سیصد و هشتاد و نه

PIPING SYSTEM TESTING

1- این دستور العمل جهت جلوگیری از خطرات و مواردی می باشد که هنگام عملیات هیدروتست میبایست انجام گیرد و بر اساس درخواست های پروژه تدوین گردیده که شامل نقاط تفکیک لوله های هیدروتست و نشان دادن آنها و آیتهم های قابل چک کردن و تصحیح نمودن خطوط قابل تست میباشد.

بخش یک

عمومیت :

1-1 احتیاجات

- پیمانکار جهت اجرای این عملیات می بایست کلیه ابزارآلات ؛ متریاال ؛ تجهیزات و نیروی انسانی ماهر را آماده نماید و تمامی این موارد بر اساس درخواست های پروژه میبایست تجهیز گردند.
- تمامی مقررات برای انجام تست با هماهنگی واحد هیدروتست و ایمنی میبایست رعایت گردند.
- براساس این دستورالعمل تمامی واحد های درگیر با عملیات هیدروتست می بایست هماهنگی کامل را انجام دهند.

2-1 مسؤلیت پذیری پیمانکار

- پیمانکار میبایست بر اساس دستورالعمل پروژه که واحد مهندسی آن را تایید نموده است شروع به کار نماید (قبل از اجرای تست).

- از چرخه گردش تست پکیج میبایست کاملاً آگاه باشد.

- مسیر هر خط را به وضوح نمایش داده گردد که شامل : نقاط بالادست (HIGH POINT) و پایین دست خط (LOW POINT) ، نقطه آگیری (FILLING) ، نقاط نصب گیج های فشار ، (PRESSURE GAUGE) ؛ محل کور کردن خط (BLIND).

تمامی موارد فوق میبایست به تأیید واحد مهندسی و هیدروتست برسد.

- پیمانکار قبل از انجام تست از نکات زیر اطمینان حاصل کند.

1- مشخصات اختصاصی خط شامل:

2- مشخصات کلی خط

3- ماکزیمم فشار تست

4- سیال یا گاز مورد استفاده برای انجام تست (MEDIUM)

بخش دوم

سیستم تست

- مشخص نمودن گروه و نوع خط -

که میتوان به گروه های ذیل اشاره نمود :

- | | |
|-------------------|----|
| UTILITY SYSTEM | -1 |
| PROCESS SYSTEM | -2 |
| INSTRUMENT SYSTEM | -3 |

- مشخص نمودن گروه و نوع تجهیزاتی که به آنها وصل می گردد.
- مشخص نمودن واسطه تست برای هر گروه .
- مشخص نمودن فشار تستی که برای هر گروه به کار میرود و به کار بردن صحیح آن برای گروههای مختلف .
- رعایت مراحل ذیل برای پیمانکار و اجرای عملیات تست جهت الزامی میباشد:
- تاریخ تست (آمادگی کامل جهت انجام تست در زمان مقرر)
- مشخص نمودن تمامی نقاط تست
- سیال یا گاز واسطه تست (MEDIUM) آماده باشد.
- حضور فیزیکی افراد در زمان تست از لحظه شروع تا اتمام عملیات .
- تکمیل گزارش ثبت عملیات تست براساس دستورالعمل پروژه.
- تأیید عملیات از طرف ناظرین مقیم .
- بازرسی ونظارت کلیه لوپهای تست ، بوسیله ناظرین هیدروتست انجام میشود و به مجرد اتمام عملیات تست باید کلیه تأییدیه های تست تکمیل گردند.

بخش سوم

کارگاه تست پایپینگ

- این مرحله از کار شامل دو بخش مجزا میباشد که شامل موارد ذیل میگردد .
- اسپولهایی که در شاپ ساخته می شوند و در سایت نصب می شوند میبایست تست گردند.

- برای خطوط ژاکت پایپ (JACKTED PIPING)، خطوط داخلی (INNER) آنها میبایست داخل شاپ تست شوند و در زمان تست رعایت نکات ایمنی الزامیست و خطوط خارجی (OUTER) نیز در سایت تست می گردد.

تست در سایت

عمومیت :

1- آب مورد نیاز تست میبایست تازه و بر اساس دستورالعمل هیدروتست پروژه و برای خطوط ثقلی و تحت فشار نیز به همین صورت عاری از رنگ و بو باشد. و گواهی آنالیز آب از مدارک ضمیمه تست پکیج میباشد. لازم به توضیح است که مقدار کلر موجود در آب تست از 150 ppm تا 350 ppm میتواند قابل تغییر باشد .

(خطوط کربن استیل و گالوانیزه)

در واقع آب این عملیات میبایست تازه با مشخصات بالا و یا با محلول GLYCOL انجام شود .

مقدار کلر برای تست خطوط استنلس استیل AUSTENITIC STAINLESS STEEL از 0ppm تا 50ppm قابلیت تغییر دارد ولی عرف از 30ppm تا 50ppm میباشد .

DM = DEMINERALAIZED WATER

میبایست بعد از اجرای تست بلافاصله بوسیله هوا یا نیتروژن مدار تست را خشک نمود .

آب تست خطوط بخار و تقطیر (STEAM & CONDENSATE) مانند خطوط آیتم شماره 1 میباشد .

2- فشار تست کلیه خطوط بر اساس مدارک و طبق استاندارد صورت می گیرد . به غیر از مواردی که با

هماهنگی واحد مهندسی پروژه تغییرات صورت می گیرد.

- 3- تست بعد از نصب کامل خط و قبل از نازل تجهیزات یا اول نازل تجهیزات انجام می گیرد.
- 4- کلیه جوشکاریها و سرجوش ها قابل رویت باشد.
- 5- فشار تست خطوط نباید به تجهیزات متصل به خط وارد شود.
- 6- حداقل دمای 50 درجه فارنهایت (10 درجه سانتیگراد)
- 7- فشار تست برای RELIEF VAVLE، VENTS ,DRAINS و کلیه خطوط منتهی به هوای آزاد (اتمسفریک) نیازی نیست. (VISUAL TEST)
- 8- برای JACKETED LINE ، زمانی که خطوط زیر 2" جامپرهای آنان (JUMPER) به انجام رسید . این خطوط نیز بر اساس فشار ژاکت تست میگردند.
- 9- خطوط داخلی ژاکت می بایست تست مجدد شوند .
(زمان نصب فلج به فلج خطوط اینترنال و اکسترنال) . OUTER to INNER
- 10- بعد از اتمام مراحل نصب تجهیز میبایست اجازه کتبی از گروه هیدروتست یا گروه مکانیکال (نصب تجهیزات) برای تست تجهیزات صادر شود که فشار برابر یا بیشتر از 1.5 فشار سرد سرویس میباشد.
- 11- BLOCK VALVE در خطوط پروسی باید نصب و در زمان تست بسته باشند.
- 12- در زمان تست تجهیزات ابزار دقیق باید REMOVE یا COVER شوند.
- 13- زمان تست در خطوط اصلی پروسیس ویا تجهیزات و قطعات ابزار دقیقی باید اطمینان حاصل کرد که مشکلی برای این وسایل پیش نمی آید مگر تا زمان LEAK TEST .

14- تست پکیج از 5 روز قبل باید برای بررسی کلیه موارد به واحد مهندسی و هیدروتست و کنترل کیفی ارسال شود.

15- در زمان تست در فشار بالا برای خطوط باید قطعاتی که حساسیت دارند برداشته شوند.

16- در هر زمان از تست کلیه ناظران میتوانند از پیمانکار درخواست دستورالعمل تست انجامی را بخواهند.

17- کلیه مسؤلیت ها در زمان تست برای پیمانکار محفوظ است و گروه هیدروتست برای کلیه مشکلات غیر مترقبه در زمان تست اختیار کامل دارا میباشد.

18- کلیه ORIFICE PLATE ها در زمان آگیری و تست باید جدا شوند.

19- قبل از زمان تست باید کلیه لوپ های تست را بازدید واز موارد زیر اطمینان حاصل کرد.

- BLIND گذاری صحیح

- سالم بودن و نصب صحیح فشار سنج ها (PRESSURE GAUGES)

- محدوده تست بر اساس نقشه ارائه شده باشد. (LOOP TEST)

- حصول اطمینان از سالم بودن کلیه تجهیزات و ابزار آلات مورد استفاده در زمان تست ، مانند: تست پمپ ، ژنراتور ، تانکر آب ، شیلینگ و غیره

20- کلیه BLIND های مورد استفاده در زمان تست باید توسط پیمانکار ساخته شود .

21- اگر در زمان تست در شاپ ؛ عیوبی آشکار شود که محل تست از شاپ به سایت ویا برعکس باشد کلیه موارد و هزینه آن به عهده پیمانکار است.

22- بعضی از خطوط نیاز به تست ندارند که با همان سرویس تست SERVICE TEST قابل قبول هستند.

ولی ارائه تست پکیج الزامی می باشد .

B – هیدروتست پایپینگ

1- کلیه خطوطی که نیاز به تست دارند مطابق با استانداردهای مختلف این عملیات برای آنان مشخص

میگردد :

ASME B 31.3 -2

فشار تست در این کد اینچنین تعریف گردیده :

$$P_T = P \times 1.5$$

فشار تست = PT

P = DESIGN PRESSURE فشار طراحی

ASME B 31.4 -3

$$P_T = 1.25 \times P_{i.d.p}$$

فشار تست = PT

Pi.d.p = DESIGN PRESSURE فشار طراحی

ASME B 31.8 -4

$$P_T = 1.1 \times P_{m.o.p}$$

فشار تست - PT

P m.o.p - DESIGN PRESSURE فشار طراحی

HOLDING TIME -5

زمان HOLDING TIME در کد بالای نیز متفاوت میباشد

ASME B 31.3 60 MINUTES

ASME B 31.1 60 MINUTES

ASME B 31.4 4 HOURS

ASME B 31.8 2 HOURS

6- حداقل فشار هیدروتست 7 Barg میباشد . اگر کمتر از عدد فوق باشد حتماً با هماهنگی واحد

مهندسی اعمال گردد .

7- برای خطوطی که سیال آنها مایع می باشد از نوع اتمسفریک و به هوای آزاد راه دارند بر اساس

فشار راه اندازی تست میشوند.

8- تجهیزاتی که در راه اندازی عملیات تست برای آنان در نظر گرفته نشده اند ، باید خطوطی که به آنها وصل شده اند باز شوند و تجهیزات به طور کامل از مدار تست خارج گردد.

9- توجه نمائید که فشار تست بر روی ساپورت ها و فنداسیون تجهیزات بار اضافی تولید ننماید..

10- DOUBLE VALVE میبایست در بالاترین نقطه در سیستم لوپ جهت VENT نصب شوند و دیگر

کانکشن ها که جهت کارایی VENT ها استفاده میشوند در زمان آبیگری جهت تخلیه هوا از سیستم می بایست باز باشند تا زمانی که سیستم قابلیت تست را داشته باشد.

11- DOUBLE VALVE برای DRAIN میبایست در پایین ترین نقطه لوپ جهت تخلیه آبهای درون لوپ تست نصب شود.

12- قبل از شروع و در زمان اجرای عملیات تست باید کلیه تجهیزات مورد استفاده درست عمل نماید و فشار تست از محدوده مجاز مشخص شده تجاوز نکند.

13- فشار تست را به آرامی افزایش دهید . وزمان عملیات تزریق فشار باید خط را LINE CHECK نمود از نظر LEAK دادن ، و اگر در زمان تست متوجه نشتی دادن یا صدمه دیدگی در لوله شدیم بلافاصله فشار خط را کاهش داده و خط را از زیر فشار در می آوریم و دستور تعمیرات در نقاط مشخص شده را به گروه اجرایی اعلام می کنیم و عملیات تست را به بعد از اتمام تعمیر خط موکول می نمائیم.

14- زمان نگهداری خط زیر فشار HOLDING TIME حداقل یک ساعت ، و حداکثر آن با اجازه ناظرین تست مشخص شود. برای مشخص کردن نشتی سرجوش ها و نقاط اتصال می توان از محلول آب صابون و یا هر ماده ای که واحد مهندسی اعلام می کند استفاده کرد.

14- تأیید نهایی هیدروتست به عهده ناظرین مستقیم هیدروتست در سایت میباشد.

15- بعد از انجام تست کلیه لوپ های تست را باید به حالت اولیه تغییر داد. (زمان بهره برداری)

- کلیه BLIND های موقت برداشته شوند.

- کلیه لوپ ها از آب تخلیه و خشک شوند.

- کلیه شیرآلات ، اورفیس پلیت ها ، اکپنشن جوینت ها و قطعات کوچک سیستم و تجهیزات نصب گردند.

- شیرهایی که برای تست بسته شده بودند به آرامی باز شوند.

- بعد از تست عملیات خشک کردن و برداشتن ساپورت های موقت الزامی است.

- سیستمهای PLANT AIR , INSTRUMENT AIR , HYDRAULIC OIL , LUBE OIL می بایست توسط

دمیدن هوا تمیز و خشک شوند. (هوا یا نیتروژن)

- پاکسازی کف آب صابون یا هر ماده دیگری که برای تشخیص نشتی روی لوله ریخته است باید توسط آب

تصفیه شسته شود.

برای خطوط **GRP , RTRP , GRE , GRV** عملیات هیدروتست مانند خطوط کربن استیل انجام میگیرد

با تفاوتهای ذیل:

جهت آب مصرفی تست میتواند از آب دریا استفاده کنند .

زمان HOLDING TIME بر اساس دستور العمل شرکت AMERON بمدت 2 ساعت میباشد که لازم به

تذکر است زمان 1 ساعت با فشار تست و بعد فشار به میزان فشار طراحی کاهش داده و بمدت 1 ساعت با همین

میزان فشار شروع به چک کردن کلیه بدنه لوله و سر جوشها می نمائیم .

C - Pneumatic test تست به وسیله هوای فشرده (گاز غیر قابل اشتعال)

- 1- زمانی که استفاده از آب برای سیستم مضر باشد و یا به ملاحظات مهندسی ، تست هوا توصیه می گردد. جهت پاکسازی و رطوبت زدائی به وسیله هوا یا نیتروژن با BLOWING کردن این عملیات را تکمیل نمود.
- 2- مقدمات ابتدایی جهت تست و LEAK TEST. میبایست گیرد واز محلول آب و صابون برای تشخیص نشتی استفاده کرد.
- 3- تمامی سیستم هایی که به وسیله هوا تست می شوند باید دارای فشاری معادل با 1.1 الی 1.25 برابر فشار طراحی بر اساس کُد ASME B 31.3 می باشد.
- 4- زمان HOLDING TIME در این عملیات 60 MINUTES میباشد و صرف زمان بیشتر یا کمتر با صدور مجوز از واحد مهندسی امکان پذیر است .
- 5- امضاء نهایی تست بعهدہ ناظرین مستقیم هیدروتست در سایت می باشد.
- 6- جهت آماده سازی لوله‌های تست ، همانند هیدروتست کلیه متعلقاتی که میبایست برداشته شوند از روی خط جدا شوند.
- 7- بعد از اتمام عملیات تست ، خط را جهت عملیات بهره برداری به حالت اولیه باز می گردانیم.

نکته مهم

جهت محاسبه مقدار متراژ و انرژی درون لوله برای تست با هوا باید به فرمول زیر مراجعه نمود. البته لازم به ذکر است که این فرمول براساس تجربیات شرکت های مختلف نفت و گاز ارائه گردیده است.

$$E = 25,000 \times P \times V \times [1 - P^{(1/k-1)}]$$

where: E: Stored Energy (Bar · m).
K: Index of Expansion 1.4.
P: Test Pressure (Bar).
V: Test System Volume (m³).

E = مقدار مجاز برای تست میباشد که بیشتر شدن آن باعث خطر آفرینی خواهد بود.

مقدار مجاز تعریف شده در این فرمول برابر **5000 Barq-m³ [490 Mpa-m³]** میباشد.

به محض اتمام تست میبایست تمامی خاک و شن و متریال اضافی تمیز و برداشته شود.

TEST PACKAGE مراحل تشکیل تست پکیج

1- لوپ بندی LOOPING

یکی از مسائل حائز اهمیت در پکیج ؛ مشخص بودن مدار تست (LOOP) در نقشه های P&ID و ISO DWG میباشد که برای نشان دادن این مولفه به پارامترهای اساسی اشاره مینمائیم .:

A- بر اساس LINE LIST از ابتدائی ترین لاین براساس حروف الفبا و به ترتیب اعداد ؛ خط را انتخاب مینمائیم .ابتدا تمامی مشخصات را با لاین لیست و نقشه های ایزومتریک مقایسه نموده و احیاناً اگر مغایرتی در باره فشارها و یا مبدا و مقصد خط مشاهده شود ابتدا به رفع این مشکلات باید پرداخت وبعد از حصول اطمینان از صحت داده ها شروع به انجام دیگر فعالیتهای مینمائیم .

B- بررسی کلیه مسیر خط از لحاظ تجهیزات ، خطوط اصلی و انشعابات آن ، تغییر کلاسها

C- مشخص نمودن اولین نقطه در لوپ ؛ بوسیله علائم BLIND or FLAG



از این علائم با توجه به سلیقه فرد استفاده میشود ولی بهتر است از FLAG استفاده شود . زیرا نوک تیز FLAG شروع یا خاتمه لوپ تست را مشخص می نماید .

D- شروع یا خاتمه یک لوپ میتواند از :

- 1- محل اتصال FLANGE به یک یا چند تجهیز باشد .
- 2- محل اتصال FLANGE به FLANGE خطوط U.G باشد .
- 3- بعد ویا قبل از یک VALVE با تغییر کلاس خط همراه باشد .
- 4- تا ابتدای محدوده کاری (BUTTER LIMIT) شرکت دیگر باشد .
- 5- با توجه به متریاال وکار اجرا شده پیمانکار میتواند لوپ را تغییر داده ودر اصطلاح PARTIAL TEST نماید.

(a) کلیه خطوطی که به FLANGE تجهیز نصب میشوند میبایست بوسیله FLAG یا BLIND محدوده تست مشخص شود .

(b) کلیه خطوطی که از ABOVE GROUND به UNDER GROUND میبایست در این مقطع جدا شوند.

(c) در ادامه مسیر اگر به تغییر کلاس متریاال برخورد نمودیم که تغییر فشار را در بر دارد با توجه به علائم تغییر کلاس جهت FLAG را مشخص مینمائیم.
لازم بذکر است اگر این تغییر کلاس با توجه کلاس قبلی متریاال از لحاظ فشار در یک RANGE باشند را میتوان با هم ادغام نمود (البته به شرطی که شماره لاین و سرویس آن تغییر نکند).

(d) محدوده کاری هر شرکت به شرکت دیگری ، یا UNIT to UNIT دیگری را در

اصطلاح BUTTER LIMIT میگویند . که در هر دو حالت لوپهای تست جدا

میگردند .

e) نقاط VENT & DRAIN ها را بدرستی نمایش داده شوند . وبا بررسی دقیق از روی نقشه ها ی ISO DWG , P&ID برای خط تعبیه نشده اند را با هماهنگی واحد مهندسی تغییرات را انجام دادو در زمان راه اندازی با صلاحدید ناظرین پیش راه اندازی اقدام به SEALING نمودن آنها نمود .

f) نقاط HIGH POINT ,LOW POINT را برای نصب PRESSURE GAUGES مشخص نمایند (به ازای هر 10 متر اختلاف ارتفاع 1Barg به فشار تست افزوده میگردد).

g) نقطه آبیگیری FILLING را در پائین ترین نقطه مشخص شود .

h) برای خطوط TRIM LINE (VENT or DRAIN یا هر انشعاب غیر خطی) میبایست تست پکیجی مخصوص آن تجهیز تعریف نمود .

E) نامگذاری لوپ تست

1- شیوه سنتی

2- بر اساس SUB SYSTEM

1-1 بر اساس این روش که حتی امروزه نیز در بعضی از پروژه های نفتی وگازی از آن استفاده میگردد .

1-2 تمامی مشخصات را دفتر فنی پاپینگ یا دفتر فنی هیدروتست مشخص مینماید برای بهتر درک کردن این روش به مثال توجه نمائید:

12" –SL-122-10000-DO3-H

UNIT + SYMBOL + LINE NO. +NUMBERING

122-PG -10000-01

TABLE: TEST PACKAGE LIST برای جمع بندی تست پکیجهای یک واحد میبایست
را تهیه نمود . اینکار جهت تسریع در تمامی موارد اطلاعاتی تست پکیج میباشد .

THE TEST PACKAGE LIST UNIT :													
NO	TEST FAC NO.	P&ID NO.	LOCATION		TEST PRESSURE		PRESSURE		MEDIA	ISO DWG			REMARK
			FROM	TO	TYPE TEST	PRESSURE	OPER	DESIGN		NO.	REV	SHEET	
1	122-PG-10000-01	PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10001	PUMP 122-02A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	1/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10002	PUMP 122-03A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	2/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10003	PUMP 122-02A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	3/4	
		PID-1516-122-0030-003A	LINE 122-10004	PUMP 122-03A	H	45	18	30	WATER	24"-122-PG-10000	4	4/4	

2-1 چندین سال است که از نرم افزار ICPS جهت معرفی SUB SYSTEM های تست

استفاده میشود. و بر اساس اعلام این اطلاعات ؛ کلیه لوپهایی تست معرفی میگردند.

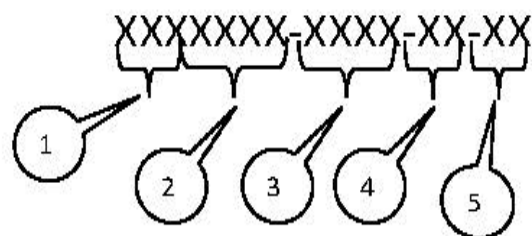
به مثال ذیل توجه نمائید :

10" L-121-12000-B01-H

برای نشان دادن شماره لوپ این خط بر اساس SUB SYSTEM ارائه شده از جانب واحد

ICPS بدین طریق عمل می نمائیم.

SUB SYSTEM NO. 12107-20



شماره تست پکیج معرفی میشود . 1210720-L-01-00

- 1- XXX نشان دهنده شماره UNIT میباشد.
- 2- XXXX نشان دهنده شماره SUB SYSTEM میباشد .
- 3- XXXX نشان SYMBOL سرویس لاین میباشد .
- 4- XX نشان دهنده شماره تست پکیج میباشد .
- 5- XX جهت معرفی تست های PARTIAL یا تست خطوط VENDOR ویا برای خطوط U.G استفاده میشود .

کلیه مدارکی که میبایست در تست پکیج قرار گیرد در انتهای این دستور العمل مشاهده خواهید نمود .

این مدارک ابتدا توسط پیمانکار بر اساس دستور العمل پروژه در تست پکیج قرار میگیرد و جهت تأیید

به واحدهای مختلف مانند:

دفتر فنی هیدروتست

واحد مهندسی کارگاهی

واحد کنترل کیفی

واحد پیش راه اندازی

کارفرمای عالیه

لازم به ذکر است که هر کدام از این واحدها وظیفه مشخصی را در قبال تأیید و تکمیل تست پکیج ایفا میکنند .

که بر اساس سیکل گردش تست پکیج مراحل و وظیفه هر واحد بطور کامل مشخص گردیده است .

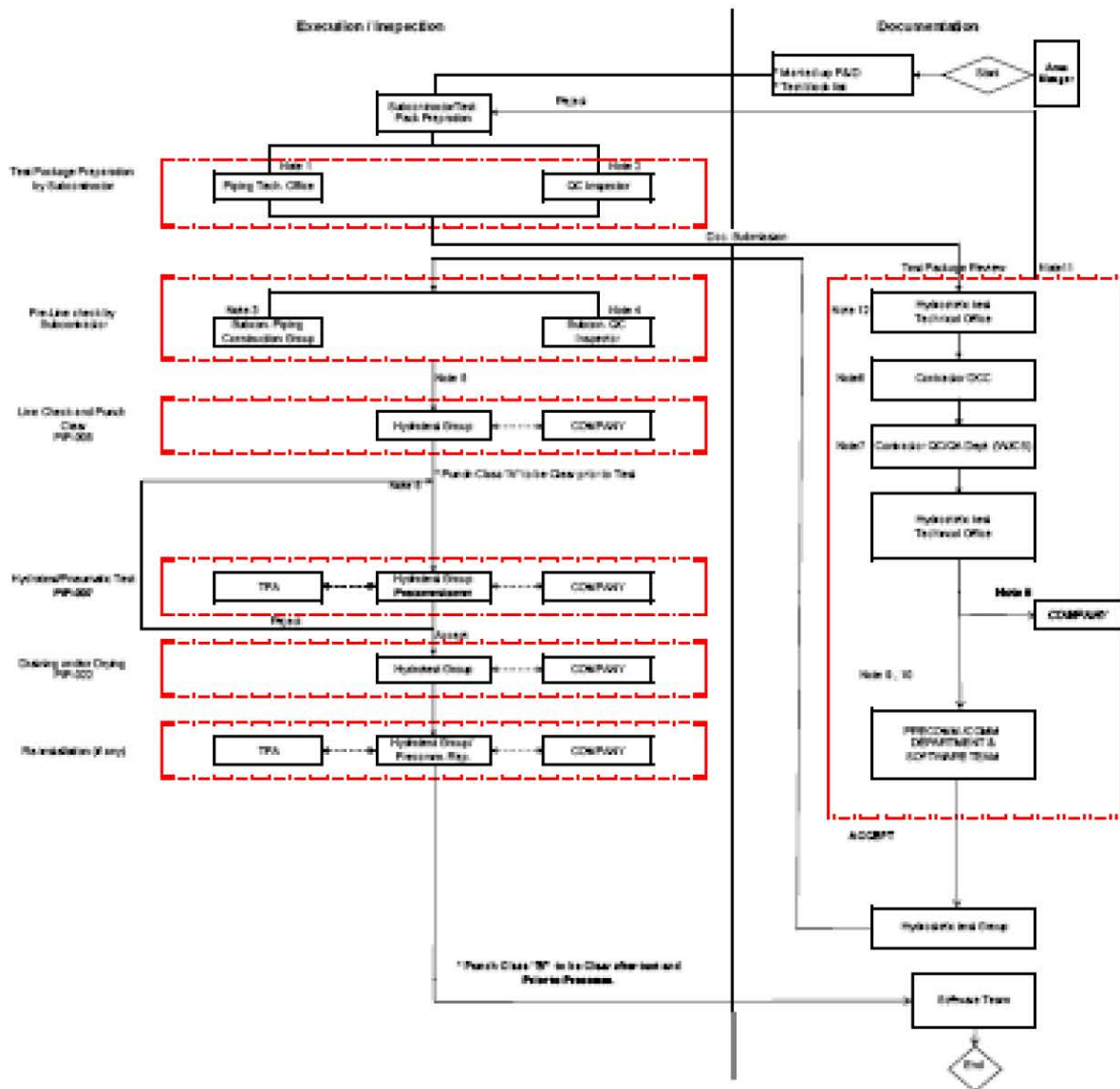
FLOW DIAGRAM ذیل نشان دهنده مراحل گردش تست پکیج میباشد.

Phases 15&16 Onshore Facilities

HYDROSTATIC/ PNEUMATIC TEST PACKAGE EXECUTION AND DOCUMENTATION FLOW DIAGRAM

Date : 23-Oct-2010

REV : 4



General Note: Contractor is entitled to modify/track test packages in any stages and Subcontractor is obliged to provide any information and test package content upon Contractor request.

Note 1: Last revision of COC Dept.(to be used) inserted in the Test Package by Subcontractor Piping Tech. Office.

Note 2: Joint History prepared by Subcontractor QC.

Note 3: Initial line check to be done by Subcontractor Piping Hydrotest Group.

Note 4: Quality of Joints checked by Subcontractor QC Inspector. (Visual Check)

Note 5: Notification for any validity of Test Package to be issued by Subcontractor.

Note 6: COC is responsible for final revision approval of Drawings and documents from PHLD (H40000000).

Note 7: Conformity check of test package data with Joint History to be approved by COCD Dept. (WAC).

Note 8: Test package shall be submitted to COMPANY for review.

Note 9: Checking accuracy of test package with defined Submarine boundary to be verified by Preconstruction Department.

Note 10: SOFTWARE Team will enter required software data if previous approvals has been submitted.

Note 11: The documents shall be delivered for review to Contractor Hydrotest Technical Office, COCD Dept. (WAC), HYDROTEST GROUP & SOFTWARE Team by Hydrotest

Group in various stages.

Note 12: Verified Test limit according by P&D and COC.

PRESSURE GAUGES

بر اساس استاندارد و دستور العمل پروژه ها بهت از فشار سنجهایی استفاده شود که تیوپ داخلی آنها شبیه عصاره (BOURDON TUBE) و بر اساس کد BS 1780 باشد .

قطر این فشار سنجها 100 mm معرفی گردیده که برای هر تست از 2 عدد و 1 عدد هم برای SPARE و اگر از منیفولد نیز استفاده شود 1 عدد دیگر هم اضافه میگردد .

این فشار سنجها میبایست توسط شرکت معتبری که کارفرما آنها معرفی می نماید ، کالیبره شوند و از میزان رده درستی آنان اطمینان حاصل پیدا کرد .

مواردی که قبل از تست و بعد تست میبایست رعایت نمود :

قبل از شروع تست STEAM TRAP ها میبایست از مدار تست خارج شوند .

GLOBE VALVE در مدار تست باقی بماند.

بعد از انجام عملیات تست کلیه قطعات موقت برداشته شوند و خطوط بر اساس P&ID , ISO DWG متعلقات آنها جایگزین شوند .

برای تست خطوط بخار و گاز بنا بر نیاز از ساپورت های موقت استفاده شود برای تست خطوط ی که وزن

آنها در اثر آبیگری زیاد میشود از ساپورت های اسکافلدی استفاده شود .

لازم بذکر است از اینگونه ساپورتها نمی توان برای تقویت فنداسیون یا استراکچر استفاده نمود .

اگر از BLIND FLANGE اصلی برای تست استفاده میشود رعایت این نکته، یعنی هم کلاس با FLANGE باشد را مد نظر قرار دهید.

از GASKET های موقت برای زمان تست استفاده نمود و ساخت آنها بر عهده پیمانکار میباشد.
مجری تست میبایست دقت نماید که SEAT ولو ها در معرض تست قرار نگیرد .

برای ساپورت های SPRING HANGER از ساپورتهای موقت استفاده کرد بخاطر وزن زیاد خطوط آبگیری شده .

برای کلیه HAND OPERATED VALVE ها، در زمان تست از TAG های مناسب استفاده شود جهت هشدار که اشتباهاً توسط نیروهای غیر مرتبط باز یا بسته نشوند .

بجای : THERMAL EXPANSION ,PRESSURE RELIEF, RELIEF VALVE
از BLIND یا اسپولهای قرقره ای استفاده کرد .

قطعات داخلی CHECK VALVE ها (FLAPER) برداشته شوند.

MESH (توری) داخل STRAINER ها برداشته شوند .

قطعاتی مانند : VACCUM EJECTOR ها از روی سیستم تست برداشته شوند .

کلیه کنترل ولوها (CONTROL VALVE) از مدار تست خارج شوند .

برای ولوهای مانند : SDV,XV, ESDV,MOV بوسیله یک گاز خنثی بوسیله ACTUATOR آن SEAT ولو را باز میکنیم .

زمان FILLING لوپ تست ، VENT ها باز یاشند جهت تخلیه هوای درون لوپ ؛ و DRAIN ها بسته باشند .

در زمان بارندگی ویا ریزش برف (در فضای آزاد) نتیجه عملیات تست غیر قابل قبول است . مگر در فضای سر پوشیده باشد .

فشار تست از LOW POINT خوانده می شود و سپس فشار در HIGH POINT خوانده میشود.

یکی از مسائل مهم در بخش هیدروتست ، قسمت LINE CHECK آن میباشد .

که براساس فعالیتهای مختلف آنها را معمولاً به 4 بخش تقسیم مینمایند :

1 ("A" PUNCH شامل فعالیتهایی میشود که قبل از اجرای عملیات تست میبایست از نظر ناظرین

رفع شده باشند .(بطور کلی ، تمامی فعالیتهای از نوع گرم تماماً انجام گردیده باشد).

2) "B" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که بعد از اجرای عملیات تست میبایست از نظر ناظرین رفع شده باشند .

3) "C" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که توسط گروه راه اندازی اعمال شده و پیمانکار موظف به انجام آنان میباشد .

4) "D" PUNCH شامل فعالیتهائی میشود که توسط گروه راه اندازی اعمال شده قبل از START UP تمامی آنها میبایست به اتمام رسیده باشد.

در ذیل به تعدادی از نمونه پانچهای مختلف اشاره نموده ایم . البته لازم به ذکر است که تمامی این پانچها بصورت GENERAL میباشد و نوشتن پانچ با توجه به موقعیت و نوع کارها فرق می نماید .

برای آشنا شدن با فرمتهایی که در تست پکیج قرار میگیرد فرمتهای خطوط ABOVE&UNDER را برای نمونه معرفی کرده ایم بی شک میتوان گفت که از کاملترین فرمتهای ارائه گردیده در تمامی فازهای پارس جنوبی میباشد .

تهیه کننده : محسن رفیعی

آذر ماه یکهزار و سیصد و هشتاد و نه



SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES



TEST PACKAGE COVER SHEET

SUBSYSTEM NO.:

TEST PACKAGE NO.:

DESCRIPTION

UNIT:

توسط پیمانکار تکمیل گردد.

AREA:

توسط پیمانکار تکمیل گردد.

TEST MEDIUM:

توسط پیمانکار تکمیل گردد.

TEST PRESSURE (BarG.):

توسط پیمانکار تکمیل گردد.

PRESSURE GAUGE :
CALIBRATION DATE &
NUMBERS

REMARKS:



**SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES**



TEST PACKAGE INDEX

SUBSYSTEM NO.		TEST PACKAGE NO.		AREA/ UNIT	
ITEM	FORM No.	DESCRIPTION		APPLICABLE	NOT APPLICABLE
1	PIP-008	TEST PACKAGE COVER SHEET			
2	PIP-020	TEST PACKAGE INDEX			
3	PIP-010	RELEASE NOTE FOR PIPING TEST PACKAGE ACTIVITY SHEET			
4	PIP-005	PUNCH LIST			
9	PIP-027	MECHANICAL COMPLETION CHECK LIST			
5	PIP-028	PIPING INSPECTION CHECK LIST			
6	PIP-007	PIPING PRESSURE TEST REPORT			
7	ATTACH.	LINE LIST			
8	ATTACH.	PRESSURE GAUGE CALIBRATION/RECORDER CERTIFICATE			
10	PIP-024	REINSTATEMENT REPORT			
11	PIP-021	REINFORCING PAD TEST REPORT			
12	PIP-029	CLEANING REPORT			
13	PIP-022	FLUSHING/DRYING REPORT			
14	PIP-018	TIE IN JOINT LIST SUMMARY			
15	PIP-025	ORIFICE FLANGE INSPECTION REPORT			
16	PIP-026	SUPPORT LIST			
17	ATTACH.	FIELD SITE QUERY (FSQ)/DCN			
18	ATTACH.	PARALLEL WITH EQUIPMENT FLANGE (IF REQ.)			
19	ATTACH.	WATER ANALYSIS REPORT (IF REQ.)			
20	ATTACH.	JOINT HISTORY SHEET (SUBCONTRACTOR)			
21	ATTACH.	JOINT HISTORY SHEET (APPROVED BY : CONTRACTOR QC)			
22	ATTACH.	MARKED-UP P&ID (SIGNATURE BY PRE COM.)			
23	ATTACH.	ISO DRAWING (AS-BUILT) (SIGNATURE BY DCC.)			
24	ATTACH.	COMPOSITE PLAN DRAWING			

✓



**SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES**



**RELEASE NOTE FOR
PIPING TEST PACKAGE ACTIVITY SHEET**

SUBSYSTEM NO.	TEST PACKAGE No.		
SUBCONTRACTOR	AREA/UNIT		
ACTIVITY	COMPLETION CONFIRMATION		
	SUBCON.	CONTRACTOR	TPA / COMPANY
	NAME/DATE	NAME/DATE	NAME/DATE
MECHANICAL COMPLETION CHECK LIST	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	بعد از اتمام لاین چک توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	بعد از اتمام لاین چک توسط واحد TPA یا کارفرما امضاء گردد.
REINFORCING PAD TEST REPORT	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	مطابق با مدرک تست REINF گروه تست امضا می نماید	مطابق با مدرک تست REINF TP یا POGC امضا می نماید
PUNCH "A" (RELEASE FOR PRESSURE TEST)	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	بعد از اتمام لاین چک توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	بعد از اتمام لاین چک توسط واحد TPA یا کارفرما امضاء گردد.
CLEANING	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	قبل از اجرای تست توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	قبل از اجرای تست توسط TP یا POGC امضاء گردد.
PRESSURE TEST	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	بعد از اجرای تست توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	بعد از اجرای تست توسط TP یا POGC امضاء گردد.
DRAINING	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	بعد از اجرای draining توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	بعد از اجرای draining توسط TP یا POGC امضاء گردد.
FLUSHING & BLOWING	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	بعد از اجرای flushing & blowing توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	بعد از اجرای flushing & blowing توسط TP یا POGC امضاء گردد.
PUNCH "B" (RELEASE FOR PRE-COMMISSIONING)	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	در زمانی که تمام پانچ های B برطرف شده باشد توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	در زمانی که تمام پانچ های B برطرف شده باشد توسط TP یا POGC امضاء گردد.
REINSTATEMENT (RELEASE FOR PAINTING/INSULATION)	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	REINSTATEMENT در زمان توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	REINSTATEMENT در زمان توسط TP یا POGC امضاء گردد.
PUNCH "C" (CAN BE DONE AFTER PRE-COMMISSIONING AND BEFORE COMMISSIONING)	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	در زمانی که تمام پانچ های C برطرف شده باشد توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	در زمانی که تمام پانچ های C برطرف شده باشد توسط TP یا POGC امضاء گردد.
PUNCH "D" (CAN BE DONE AFTER COMMISSIONING AND BEFORE START-UP)	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضا گردد	در زمانی که تمام پانچ های D برطرف شده باشد توسط واحد هیدروتست امضاء گردد.	در زمانی که تمام پانچ های D برطرف شده باشد توسط TP یا POGC امضاء گردد.

P&ID	DN (inch)	LINE IDENTIFICATION					LOCATION		P.A. (mm)	TUNING	NDE	PAINT	INSULATION		TRACING		TREATMENT		TEST PRESSURE		TEMPERATURE (°C)				PRESSURE (BAR)		FLUID PHASE	LINE SIZING										Rev.	NOTES			
		Fluid	Unit	Line Number	Spec.	Fin Type	From	To					(mm)	LIM	Min Temp.	LIM	TH	CHK	TYPE	Min (Bar)	Max (Bar)	Flow Temp (°C)	Oper.		Design.			Oper.	Design.	Liquid Phase	Vapour Flow Rate (kg/s)	Vapour Density (kg/m³)	Liquid Flow Rate (kg/s)	Liquid Density (kg/m³)	Liquid Viscosity (cP)	Two-Phase Density (kg/m³)	Velocity V (m/s)			Re _v (Liquid) (kg/m²)	Re _v (Two-Phase) (kg/m²)	Pressure Drop (bar/km)
																							Min.	Max.	Min.	Max.																
1516-122-0030-0102	3"	DR	122	10001	D03	U	LINE-L 122.10001	LINE-DR 122.10002									N					47	85	23	31	L	-	-	518	430	0.6			0.07	30	2.1	0.01	1				
1516-122-0030-0102	3"	DR	122	10002	D03	U	LINE-L 122.10002	LINE-DR 185.10001									N					47	85	23	31	L	-	-	518	430	0.6			0.07	30	2.1	0.01	1				
1516-122-0030-0103	3"	DR	122	10003	D03	U	LINE-L 122.10003	LINE-DR 185.10001									N					40	85	7	8.5	L	-	-	871	810	0.6			0.06	39	2.5	0.01	1				
1516-122-0030-0103	3"	DR	122	10004	D03	U	LINE-L 122.10006	LINE-DR 185.10001									N					40	85	7	8.5	L	-	-	871	810	0.6			0.06	39	2.5	0.01	1				
1516-122-0030-0102	8"	FC	122	10003	B01	N	LINE-FC 122.10019	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
1516-122-0030-0103	8"	FC	122	10004	B01	N	LINE-FC 122.10020	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
1516-122-0030-0102	HOLD	FC	122	10005	B01	N	PSV-0022 A1	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0102	HOLD	FC	122	10006	B01	N	PSV-0022 B1	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	80118	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0102	1"	FC	122	10007	B01	N	DC 02-T.3	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	-	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0102	1"	FC	122	10008	B01	N	SC 01-T.3	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	-	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0101	3"	FC	122	10009	B01	N	LINE-FC 122.10005	LINE-FC 185.10001									N					47	85	3	14	V	-	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0102	HOLD	FC	122	10010	B01	N	PSV-0022 A2	LINE-FC 185.10001									N					47	85	2	14	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1				
1516-122-0030-0102	HOLD	FC	122	10011	B01	N	PSV-0022 B2	LINE-FC 185.10001									N					47	85	0.2	14	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1				
1516-122-0030-0101	10"	FG	122	10001	D01	N	LINE-FG 160.12201	LINE-FG 122.10002									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0101	10"	FG	122	10002	D01	N	LINE-FG 122.10001	122-D-101 A									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0101	10"	FG	122	10003	D01	N	LINE-FG 160.12203	LINE-FG 122.10004									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0101	10"	FG	122	10004	D01	N	LINE-FG 122.10003	122-D-101 B									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0101	8"	FG	122	10005	G01	N	LINE-FG 160.12205	LINE-FG 122.10008									N					50	90	90	100	V	48775	73.3	-	-	0.010			8.32		2625.9	1.13		1			
1516-122-0030-0101	10"	FG	122	10006	G01	N	LINE-FG 122.10005	LINE-FG 122.10002, 10004									N					47	95	23	100	V	48775	73.3	-	-			4.03		1190.4	0.35		1				
1516-122-0030-0102	10"	FG	122	10007	D01	N	122-D-101 A	LINE-FG 160.12227									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0103	10"	FG	122	10008	D01	N	122-D-101 B	LINE-FG 160.12206									N					47	85	23	31	V	80117	21.46	-	-	0.012								1			
1516-122-0030-0102	8"	FG	122	10009	D01	N	LINE-FG 122.10007	LINE-FG 122.10010									N					47	85	23	31	V	22870	4.2	-	-	0.010			44.12		8389.4	2.94		1			

SAMPLE COPY

توسط بیمه‌کار با توجه به محدوده تست
LINE LIST تمام خطوط ضمیمه و مارك گردد.

LINE LIST



**SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES**



MECHANICAL COMPLETION CHECK LIST

SUBSYSTEM No.		TEST PACKAGE No.		SUBCON.		AREA/ UNIT	
NO.	INSPECTION ITEM	SUBCON.		CONTRACTOR		TPA / COMPANY	
		Acc.	Rej.	Acc.	Rej.	Acc.	Rej.
1	MECHANICAL CLEARANCE						
	A) CONFORMITY WITH DRAWING						
	B) VENT AND DRAIN FOR HYDROTEST						
	C) EQUIPMENT TO BE ISOLATED						
2	WELDING AND NDT CLEARANCE						
	A) MATERIAL AS PER PIPING CLASS						
	B) VISUAL CHECK OF COMPLETION WELD						
	C) ARC STRIKE REMOVED						
	D) PT/MT						
	E) RADIOGRAPHY EXAMINATION						
	F) REINFORCING PAD TEST						
3	SUPPORT COMPLETION						
	A) CONFORMITY WITH DRAWING						
	B) VISUAL CHECK OF COMPLETION						

NOTE:
 ITEMS No.1&3 TO BE COMPLETED BY HYDRO TEST TEAM.
 ITEM No. 2 TO BE COMPLETED BY QC TEAM.

	SUBCON.	CONTRACTOR		TPA / COMPANY
		PIPING (HYDROTEST GROUP)	QC	
NAME				
SIGNATURE	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضاء گردد.	بعد از اتمام تمام فعالیت های فوق در زمان لاین چک توسط واحد هیدروتست امضاء میگردد.	بعد از ارائه JOINT HISTORY توسط واحد QC امضاء میگردد.	بعد از اتمام فعالیت های فوق توسط TP با POGC امضاء میگردد.
DATE				



SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES



REINFORCING PAD TEST REPORT

SUBSYSTEM No.		GAUGE SERIAL No.		REPORT No.						
TEST PACKAGE No.		CALIBRATION DATE		DATE						
SUBCONTRACTOR				MEASURING RANGE (BAR)						
ITEM	ISO DWG. No.	LINE No.	SHEET	REV.	SPOOL No.	JOINT No.	WELD TYPE	TEST PRESS. (Bar)	RESULT	
									Acc.	Rej.

COMMENTS:

این فرمت قبل از تشکیل تست پکیج توسط واحد هیدروتست پیمانکار برای تست PAD خط اصلی میبایست ضمیمه گردد

	SUBCON.	CONTRACTOR	TPA / COMPANY
NAME	قبل از ارائه به واحد هیدروتست توسط پیمانکار امضاء گردد	توسط واحد هیدروتست امضاء میگردد.	توسط TP یا POGC امضاء میگردد
SIGNATURE			
DATE			



**SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16
ONSHORE FACILITIES**



CLEANING

SUBSYSTEM		AREA/UNIT		REPORT No.	
TEST PACKAGE No.		SUBCON		DATE	
	BEFORE HYDROTEST			AFTER HYDROTEST	
CLEANING METHOD	AIR BLOWING		WATER FLUSHING		STEAM OUT
	OIL FLUSHING		CHEMICAL CLEANING		

ITEM	LINE NUMBER	CLEANING		RESULT		REMARKS
		MEDIA	RATE	Acc.	Rej.	

COMMENTS:
 تمامی اطلاعات مربوط به خطوط میبایست توسط پیمانکار نوشته شود

	SUBCONTRACTOR	CONTRACTOR	TPA / COMPANY
NAME	قبل از ارائه به واحد هیدروتست تسط پیمانکار امضاء میگردد.	عملیات فوق قبل از تست توسط واحد هیدروتست امضاء میگردد.	بعد از انجام عملیات فوق توسط TP با POGC امضاء میگردد.
DATE			
SIGNATURE			



SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT 15 & 16 ONSHORE FACILITIES



Pars Oil & Gas Company

TIE IN JOINT LIST SUMMARY

SUBSYSTEM NO.		TEST PACKAGE NO.				AREA/ UNIT		
ITEM	ISO DIAG. NO.	LINENO.	SHEET	REV.	JOINT NO.	NDT RESULT	FWHT RESULT	REMARKS

COMMENTS:

این فرمت در صورت نیاز این با اطلاعات کامل بر اساس گزارشات مستند واحد کنترل کیفی پیمانکار و واحد کنترل کیفی شرکت میهن ساخته تکمیل میگردد

	SUBCONTRACTOR	CONTRACTOR	TPA / COMPANY
NAME:	کلان ازارانه به واحد مدیریت توسط پیمانکار اصلاح میگردد.	با داشتن گزارش NDT واحد WJCS عملیات فوق توسط واحد مدیریت امضاء میگردد.	بدان اتم عملیات فوق توسط TP یا IPOGC امضاء میگردد.
DATE:			
SIGNATURE:			

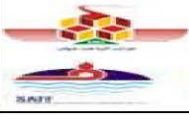
اعم مواردی که باید در لاین چک ABOVE GROUND در هنگام پانچ رعایت شود به شرح زیر میباشد :

ردیف	شرح پانچ	نوع پانچ
1.	کامل بودن خط طبق آیزومتریک (Drain , Vent قبل از انجام تست باید نصب شده باشد)	A
2.	محل نصب Drain , Vent باید طبق اندازه های داده شده در آیزومتریک باشد .	A
3.	تکمیل بودن ساپورت های جوشی که ارتباط مستقیم با بدنه لوله دارند .	A
4.	Straight بودن خط (جوش Bend نباشد)	A
5.	تکمیل بودن کلیه سر جوشها	A
6.	چک کردن فاصله خط با ساپورت های مربوطه (لاین روی ساپوت فیکس باشد)	B
7.	فاصله خطوط نسبت به هم و نسبت به استراکچر (Centre to Centre) رعایت شود .	B
8.	نقاط عمودی خطوط خارج از Level نباشد (Out Of Alignment)	A
9.	دو هول و level فلنجهها چک شود . (چنانچه خارج از تلورانس قابل قبول یعنی +2 میلیمتر باشد باید اصلاح شود .) بجز روی پمپها و Rotary Equipments که باید طبق تلورانس تجهیز باشد .	A
10.	جهت ولوها چک شود (ولو های جهت دار مانند check , needle , Globe V/V) (اگر جوشی باشد پانچ A)	B
11.	کلیه سرفلنجهایی که به تجهیزاتی شبیه پمپ و کمپرسور منتهی میشوند باید Lose bolt باشد (Mismatch نباشد)	A
12.	کلیه ولوهای ابزار دقیق باید برداشته شوند (مانند PSV , PCV , ESDV , و فلاپر check V/V)	A
13.	کلیه سر جوشهایی که رنگ یا به نحوی پوشیده شده اند باید بدون رنگ و نمایان باشند .	A
14.	خال جوش ها (Arc strike) از اطراف سر جوش یا بدنه لوله برداشته شوند .	A
15.	Rating یا کلاس فلنجهها و Fitting SCH باید طبق Bill of Material آیزومتریک باشد .	A
16.	جهت Hand wheel ولوها مطابق نقشه و موقعیت سایت جهت Operation باشد	B
17.	Gasket , Bolt & Nuts کامل و مطابق با ISO Bill Of Material باشد (Original باشد)	B
18.	خطوط CS به خطوط SS برخورد نداشته باشند.	A
19.	خطوط SS تماس مستقیم با استراکچر کربن نداشته باشند (بین خطوط و استراکچرها باید Teflon Sheet or steel shim plate قرار داده شود) .	B
20.	فاصله خطوط با استراکچر و با خطوط دیگر جهت عایق کاری (مطابق با ضخامت عایق) رعایت شود. (در حد مجاز)	B
21.	جنس متریال چک شود (مثلا در خطوط NACE و SS از CS Fitting استفاده نشده باشد .	A
22.	انشعاب های هم سایز و غیر هم سایز و زیر 2 اینچ خطوط تکمیل شده باشد مگر آنکه انشعاب مورد نظر بیرون از محدوده تست باشد .	A
23.	موقعیت ECC Flat Reducer با ISO چک شود .	A
24.	ساپورت های جوشی روی درز جوش یا seam weld نیافتاده باشند	A
25.	Seam weld لوله های درز دار باید حداقل 15 و حداکثر 30 درجه با هم فاصله داشته باشند .	A
26.	Seam weld لوله های درز دار نباید روی استراکچر یا ساپورت هایی مانند saddle or shoe Supports قرار داده شود.	A
27.	ساپورت هایی شبیه Saddle, dummy , Trunnion و Reinforce pad ها پانچ A) که به صورت کامل به قسمتی از لاین جوش می شوند باید دارای VEEP hole (سوراخ) جهت تخلیه گازهای ناشی از جوشکاری باشند	B
28.	برداشتن STRAINER MESH قبل از انجام تست .	A
29.	SLOPE در خطوطی که دارای شیب میباشند چک شود.	A
30.	Root passes جوش Orifice Flanges قبل از شروع تست باید سنگ زده شود.	A
31.	تطابق نقشه ISO با سایت و در صورت نیاز تهیه آخرین As Built مطابق کار انجام شده .	C
32.	Jack bolt ها در فلنجهای Ring type joints چک شود.	B
33.	تمام ساپورت های موقت برداشته شوند .	B
34.	Orientation یا موقعیت Tapping اورفیس فلنجهها طبق Space و مطابق با سیال وارده به لاین قرار داشته باشد .	A
35.	فاصله آخرین سر جوش نسبت به Up Stream و Down Stream ارفیس فلنچ رعایت شده باشد (فاصله نسبت به Up Stream باید 5 برابر قطر لوله و Down Stream باید 10 برابر قطر لوله باشد) .	A
36.	تکمیل فوندانسیون پایه ساپورتها پی که از ارتفاع سطح paving گرفته میشود.	C

PUNCH TYPE DESCRIPTION			
NO.	DESCRIPTION	PUNCH TYPE	ORIGINATOR (SCOPE OF WORK)
1	VENT / DRAIN NOT DONE ACCORDING TO ISO DWG	A	PIP
2	ALL SUPPORT WELDING TO BE COMPLETED	A	PIP
3	WELDING OF ALL JOINTS NOT COMPLETED	A	QC
4	LINE TO BE FIXED BY SUPPORT (GUIDE /STOPPER)	A	PIP
5	LINE TO BE ALIGNED (IN VARTECAL / HORZONTAL LOCATION)	A	PIP
6	FLANGE MISALIGNMENT / MISMATCH	A	PIP
7	FLANGE HOLES MISMATCH	A	PIP
8	VALVE DIRECTION NOT CORRECT	A	PIP
9	FLANGE BOLTING TO ROTARY / FIXED EQUIPMENTM NOT LOOSE	A	PIP
10	INSTRUMENT VALVE NOT REMOVED (PSV / PCV / CONTROL VALVE)	A	PIP
11	CHECK VALVE FLAPPER NOT REMOVED	A	PIP
12	BRUSH CLEANING OF JOINTS NOT DONE	A	QC
13	ARC STRIKE / SPATTER ON THE PIPE NOT REMOVED	A	QC
14	RATING / CLASS / FITTING SCH . NOT ACCORDING TO ISO DWG B.O.M	A	PIP
15	VALVE HAND WHEEL DIRECTION NOT ACCORDING TO ISO DWG & OPERATION	B	PIP
16	MATERIAL BREAK CLASS NOT FOLLOWED	A	PIP
17	SHIM PLATE TO BE INSERTED UNDER PIPE / SUPPORT	B	PIP
18	LINE CLASHING WITH ST/SR OR OTHER LINE	A	PIP
19	FLAT DOWN/FLAT UP ECC REDUCER NOT CORRECT	A	PIP
20	WEEP HOLE FOR REINFORCE PAD NOT DONE	A	PIP
21	WEEP HOLE FOR DUMMY / TRUNNION SUPPORT NOT DONE	B	PIP
22	STRAINER MESH TO BE REMOVED BEFORE TEST / CLEANING	A	PIP
23	SLOPE OF LINE NOT CORRECT	A	PIP
24	ORIFICE FLANGE GRINDING NOT DONE	A	QC
25	ALL AS BUILT DWGS TO BE ATTACHED IN TEST PACKAGE	A	PIP
26	FLANGE JACK BOLT ORIENTATION NOT CORRECTED	A	PIP
27	TEMPORARY SUPPORT NOT REMOVED	B	PIP
28	ORIENTATION / LOCATION OF TAPPING NOT CORRECT	A	PIP
29	DISTANCE BETWEEN JOINT & ORIFICE FLANGE UPSTREAM NOT CORRECT	A	PIP
30	N.D.T / P.W.H.T OF REWELDED / RECAP JOINT NOT CLEAR	A	QC
31	INSULATION KIT NOT INSTALLED	B	PIP
32	LG / LT REMOVED BEFORE TEST	A	PIP
33	RO/ORIFICE PLATE / GASKETS INSTALLED BEFORE PRECOM	C	PER COMM.
34	PIPE DAMAGED BETWEEN JOINT # & #	A	PIP
35	LINE NOT COMPLETED	A	PIP
36	SUPPORT FOUNDATION NOT COMPLETED	B	PIP
37	BIRD SCREEN FOR VENT EXHAUST LINES TO BE INSTALLED	B	PIP

UNDER GROUND PUNCH

ITEM	DESCRIPTION	PUNCH TYPE
1	TRANCH SHALL BE CLEANING AROUND THE PIPE. اطراف لوله در کانال میبایست تمیز شود.	A
2	BETWEEN JOINT # & # LINE SHALL BE FIXED BY SANDBAGS. مابین جوینت # و # میبایست توسط کیسه شن ثابت شود.	A
3	DISTANCE BETWEEN PIPE & BEDDING NOT ENOUGH. فاصله بین لوله و کف کافی نیست.	B
4	SLOPE OF LINE NOT CORRECT. شیب خط درست نیست.	A
5	ALL AS BUILT ISO DWGS TO BE ATTACHED IN TP. تمام AS BUILT های ISO میبایست ضمیمه تست پکیج گردد.	A
6	WEEP HOLE FOR REINFORCE PAD NOT DONE سوراخ خروجی بر روی PAD اجرا نشده.	A
7	PIPE DAMAGED BETWEEN JOINT # & #. خط بین جوینت # و # آسیب دیده.	A
8	LINE NOT COMPLETED. خط کامل نیست.	A - B
9	AFTER TEST THE HOLIDAY & WRAPPING SHALL BE DONE بعد از تست WRAPPING & HOLIDAY میبایست انجام شود.	B
10	THE ORIGINAL VALVE, GASKET, NUT & BOLT SHALL BE INSTALLED. ولو - گسکت - پیچ و مهره اصلی میبایست نصب شود.	B
11	THE JOINT # SHALL BE 100% RT. (GOLDEN JOINT). سرجوش # میبایست 100% رادیوگرافی شود. سرجوش طلائی	B
12	NEW SURVEY REPORT FOR ALL BRANCHES SHALL BE ATTACHED AFTER TEST. نقشه برداری جدید برای انشعابات خط میبایست بعد از تست ضمیمه گردد.	B
13	BETWEEN JOINT # & # LINE SHALL BE LAMINATION. مابین سرجوش # و # میبایست LAMINATION شود.	A
14	CONSTRUCTION LINE SHALL BE COMPLETED. اجرای خط میبایست کامل شود.	B
15	THE LINE SHALL BE ALIGNED (IN VERTICAL (BRANCH) - HORIZONTAL (MAIN LINE)) LOCATION خطوط اصلی و انشعابات هم از نظر عمودی و هم از نظر افقی میبایست ALIGNED شود.	A
16	FLANGE MISALIGNMENT / MISMATCH فلنچها با هم مطابقت ندارند	A
17	TO BE REMOVED WOOD & STONE UNDER THE PIPE چوب و سنگ از زیر لوله برداشته شود.	A
18	TO BE COMPLETED SEAL JOINT PLATE FOR MANHOLE جوشکاری ورق آببندی منهول انجام شود.	A
19	TO BE CLEANING INSIDE MANHOLE. داخل منهول تمیز گردد.	B



SOUTH PARS GAS FIELD DEVELOPMENT PHASES 15 & 16 ONSHORE FACILITIES



TEST BLIND FABRICATION DATA

Unit: mm

t , Test blind thickness

SE=199.8 N/mm² [2037kgf/cm²]

FLANGE SIZE	1.5"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"
MPa(Barg)	1.5"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"
0.2 [2.0]	0.7	0.8	1.2	1.6	2.3	3	3.7	4.4	4.9	5.6	6.3	7	8.4	9	9.7	10.4	11.1	11.8	12.5
0.4 [4.1]	0.9	1.2	1.7	2.2	3.3	4.2	5.3	6.3	6.9	7.9	8.9	9.8	11.8	12.8	13.8	14.8	15.7	16.7	17.7
0.6 [6.1]	1.2	1.4	2.1	2.7	4	5.2	6.5	7.7	8.4	9.6	10.8	12.1	14.5	15.7	16.9	18.1	19.3	20.5	21.7
0.8 [8.2]	1.3	1.7	2.4	3.1	4.6	6	7.5	8.9	9.7	11.1	12.5	13.9	16.7	18.1	19.5	20.9	22.3	23.7	25.1
1.0 [10.2]	1.5	1.9	2.7	3.5	5.2	6.7	8.4	9.9	10.9	12.4	14	15.6	18.7	20.2	21.8	23.3	24.9	26.5	28
1.2 [12.2]	1.6	2	3	3.8	5.6	7.3	9.2	10.9	11.9	13.6	15.3	17	20.5	22.2	23.9	25.6	27.3	29	30.7
1.4 [14.3]	1.8	2.2	3.2	4.1	6.1	7.9	9.9	11.7	12.9	14.7	16.6	18.4	22.1	23.9	25.8	27.6	29.5	31.3	33.1
1.6 [16.3]	1.9	2.3	3.4	4.4	6.5	8.5	10.6	12.5	13.8	15.7	17.7	19.7	23.6	25.6	27.6	29.5	31.5	33.5	35.4
1.8 [18.4]	2	2.5	3.7	4.7	6.9	9	11.2	13.3	14.6	16.7	18.8	20.9	25.1	27.1	29.2	31.3	33.4	35.5	37.6
2.0 [20.4]	2.1	2.6	3.9	5	7.3	9.5	11.8	14	15.4	17.6	19.8	22	26.4	28.6	30.8	33	35.2	37.4	39.6
2.5 [25.5]	2.3	2.9	4.3	5.5	8.1	10.6	13.2	15.7	17.2	19.7	22.1	24.6	29.5	32	34.4	36.9	39.4	41.8	44.3
3.0 [30.6]	2.6	3.2	4.7	6.1	8.9	11.6	14.5	17.2	18.9	21.6	24.3	27	32.3	35	37.7	40.4	43.1	45.8	48.5
3.5 [35.7]	2.8	3.5	5.1	6.6	9.6	12.5	15.6	18.6	20.4	23.3	26.2	29.1	34.9	37.8	40.8	43.7	46.6	49.5	52.4
4.0 [40.8]	3	3.7	5.4	7	10.3	13.4	16.7	19.8	21.8	24.9	28	31.1	37.3	40.5	43.6	46.7	49.8	52.9	56
4.5 [45.9]	3.2	3.9	5.8	7.4	10.9	14.2	17.7	21	23.1	26.4	29.7	33	39.6	42.9	46.2	49.5	52.8	56.1	59.4
5.0 [51.0]	3.3	4.1	6.1	7.8	11.5	15	18.7	22.2	24.4	27.8	31.3	34.8	41.8	45.2	48.7	52.2	55.7	59.2	62.6
5.5 [56.1]	3.5	4.3	6.4	8.2	12.1	15.7	19.6	23.3	25.5	29.2	32.8	36.5	43.8	47.4	51.1	54.7	58.4	62	65.7
6.0 [61.2]	3.6	4.5	6.7	8.6	12.6	16.4	20.5	24.3	26.7	30.5	34.3	38.1	45.7	49.6	53.4	57.2	61	64.8	68.6
6.5 [66.3]	3.8	4.7	6.9	8.9	13.1	17.1	21.3	25.3	27.8	31.7	35.7	39.7	47.6	51.6	55.5	59.5	63.5	67.4	71.4
7.0 [71.4]	3.9	4.9	7.2	9.3	13.6	17.7	22.1	26.2	28.8	32.9	37.1	41.2	49.4	53.5	57.6	61.8	65.9	70	74.1
7.5 [76.5]	4.1	5.1	7.5	9.6	14.1	18.4	22.9	27.2	29.8	34.1	38.4	42.6	51.1	55.4	59.7	63.9	68.2	72.5	76.7
8.0 [81.6]	4.2	5.2	7.7	9.9	14.6	19	23.7	28.1	30.8	35.2	39.6	44	52.8	57.2	61.6	66	70.4	74.8	79.2
8.5 [86.7]	4.3	5.4	7.9	10.2	15	19.6	24.4	28.9	31.8	36.3	40.8	45.4	54.4	59	63.5	68.1	72.6	77.1	81.7
9.0 [91.8]	4.5	5.6	8.2	10.5	15.5	20.1	25.1	29.8	32.7	37.3	42	46.7	56	60.7	65.4	70	74.7	79.4	84
9.5 [96.9]	4.6	5.7	8.4	10.8	15.9	20.7	25.8	30.6	33.6	38.4	43.2	48	57.6	62.4	67.2	71.9	76.7	81.5	86.3
10.0 [102]	4.7	5.9	8.6	11.1	16.3	21.2	26.5	31.4	34.4	39.6	44.3	49.2	59.1	64	68.9	73.8	78.7	83.7	88.6
12.0 [122]	5.1	6.4	9.4	12.1	17.8	23.2	29	34.4	37.7	43.1	48.5	53.9	64.7	70.1	75.5	80.9	86.3	91.6	97
14.0 [143]	5.6	6.9	10.2	13.1	19.3	25.1	31.3	37.1	40.8	46.6	52.4	58.2	69.9	75.7	81.5	87.3	93.2	99	104.8
16.0 [163]	5.9	7.4	10.9	14	20.6	26.8	33.5	39.7	43.6	49.8	56	62.2	74.7	80.9	87.1	93.4	99.6	105.8	112
18.0 [184]	6.3	7.9	11.6	14.9	21.9	28.5	35.5	42.1	46.2	52.8	59.4	66	79.2	85.8	92.4	99	105.6	112.2	118.8
20.0 [204]	6.6	8.3	12.2	15.7	23	30	37.4	44.4	48.7	55.7	62.6	69.6	83.5	90.5	97.4	104.4	111.4	118.3	125.3
22.0 [224]	7	8.7	12.8	16.4	24.2	31.5	39.2	46.5	51.1	58.4	65.7	73	87.6	94.9	102.2	109.5	116.8	124.1	131.4
24.0 [245]	7.3	9.1	13.3	17.2	25.2	32.9	41	48.6	53.4	61	68.6	76.2	91.5	99.1	106.7	114.4	122	129.6	137.2
26.0 [265]	7.6	9.4	13.9	17.9	26.3	34.2	42.7	50.6	55.5	63.5	71.4	79.4	95.2	103.2	111.1	119	127	134.9	142.8
28.0 [286]	7.9	9.8	14.4	18.5	27.3	35.5	44.3	52.5	57.6	65.9	74.1	82.3	98.8	107.1	115.3	123.5	131.8	140	148.2
30.0 [306]	8.1	10.1	14.9	19.2	28.2	36.7	45.8	54.3	59.7	68.2	76.7	85.2	102.3	110.8	119.3	127.9	136.4	144.9	153.4

Minimum thickness of blanks

$$T_n(\text{mm}) = D_0 \sqrt{\frac{3P_1}{16SE}} + C \quad (\text{Eq.1})$$

- T_n : Minimum thickness of blanks (mm)
- D₀ : Inner diameter of gasket (mm)
- P₁ : Test pressure (MPa)
- SE : Allowable stress (N/mm²)
- C : Sum of mechanical allowance plus corrosion allowance (mm)

The Formula from Para .304.5.3 of ASME B31.3

SE: ALLOWABLE STRESS IS CALCULATED AS BELOW BASED ON YIELD STRENGTH WITH

SAFETY FACTOR 0.85 FOR OTHER MATERIALS, RE CALCULATION IS REQUIRED.

SE= (YIELD STRENGTH)X(SAFETY FACTOR)=235(32.7ksi)x0.85 = 199.8 N/mm²

PREPARED BY : HYDRO TEST GROUP

APPROVED

SERVICES SYMBOLS

EA	EXHAUST AIR	اگزوز یا خروجی بخارات
IA	INSTRUMENT AIR	هوای ابزار دقیق
PA	PROCESS AIR	هوای پروسس
UA	UTILITY AIR	هوای تجهیزات
DA	AMINE DRAIN	خروجی آمین
DC	CAUSTIC DRAIN	خروجی آمین
DR	HYDROCARBON DRAIN	خروجی هیدروکربن
DS	SOUR WATER DRAIN	خروجی آب شور
MD	GLYCOL DRAIN (MEG)	خروجی گلیکول
MT	METHANOL DRAIN	خروجی متانول
SD	DISULFIDE OIL DRAIN	هوای دیسولفید
AS	ANTI SCALE	ضد مقیاس
AF	ANTI FOAM	ضد کف
AV	VOLATILE AMINE	آمین فرار
BI	BIOCIDE	اقت کش
CD	CLEANING AGENT DISTILLATION	تمیز کننده واسطه تقطیر
CE	CLEANING AGENT	واسطه تمیز کننده
CC	COAGULANT	منعقد کننده
CK	CORROSION INHIBITOR	بازدارنده خوردگی
DE	DEMULSIFIER	ماده امولسیون کننده
HY	SODIUM HYPOCHLORITE	سدیم هیپو کلراید
ME	METHANOL	متانول
MO	MORPHOLINE	مورفولین
OX	OXYGEN SCAVENGER	تطهیر کننده اکسیژن
PH	PHOSPHATE	فسفات
RE	REVERSE DEMULSIFIER	دمولسیفر بازگشتی
SA	SULFURIC ACID	اسید سولفوریک
SU	SULPHITE	سولفید
SY	SODIUM HYDROXIDE	هیدروکسید سدیم
CC	COLD STEAM CONDENSATES	بخار سرد چگالیده شده
CL	LP STEAM CONDENSATES	بخار فشار پایین چگالیده
CH	HP STEAM CONDENSATES	بخار فشار بالا چگالیده
CP	POLLUTED STEAM CONDENSATES	بخار آلوده چگالیده
FA	HP WET FLARE	فلر فشار بالای خیس
FC	HP DRY&COLD FLARE	فلر فشار بالای خشک
FS	MP WET FLARE	فلر فشار متوسط خیس
FT	MP COLD&DRY FLARE	فلر فشار متوسط خشک
FB	LP WET FLARE	فلر فشار پایین خیس
FD	LP COLD FLARE	فلر فشار پایین خشک
FL	LPG FLARE	فلر گاز فشار پایین
FJ	JETTY FLARE	فلر سیاه
FK	LLP GAS HEADER	سرماز گاز فشار پایین
DO	DIESEL OIL	روغن دیزل
FG	FUEL GAS	گاز سوختی

SERVICES SYMBOLS

N	NITROGEN	نیتروژن
ATM	ATMOSPHERIC VENT	خروجی هوای اتمسفریک
BB	BOILER BLOWDOWN	بویلر دمنده رو به پایین
BR	BRINE REJECT	آب نمک ریجکتی
CA	CATALYST	کاتالیست
HO	HYDRAULIC CIRCUIT	چرخه هیدرولیکی
LO	LUBE OIL	روغن روان ساز
SG	SEAL GAS	گاز آبندی
SO	SEAL OIL	روغن آب بند
AM	AMINE	آمین
CF	FRESH CAUSTIC	سود تازه
DF	DISULFIDE OIL	روغن دیسولفید
G	HYDROCARBON GAS	گاز هیدروکربن
GA	ACID GAS	گاز اسیدی
GM	GLYCOL (MEG)	گلیکول
HC	HYDROCARBON (liquid gas)	هیدروکربن (گاز مایع)
LO	HYDROCARBON LIQUID	مایع هیدروکربن
LC	LEAN CAUSTIC	سود ضعیف شده
PR	PROPANE REFRIGERANT	شره کننده پروپان
RC	RICH CAUSTIC	سود غنی شده
SC	SPENT CAUSTIC	شود بی رقیق
LS	SULFUR(LIQUID)	سولفور مایع
SS	SULFUR(SOLID)	سولفور جامد
AOC	ACCIDENTALLY OIL CONTAMINATED	روغن آلوده شده ننگهتی
CS	CHEMICAL SEWER	فاضل آب شیمیایی
HW	HOT NON-CONTAMINATED SEWER	فاضلاب تمیز گرم
NW	NON-CONTAMINATED SEWER	فاضلاب تمیز
OD	OILY WATER SEWER	فاضلاب آب روغنی
WD	DOMESTIC SEWER	فاضلاب داخلی
SL	LOW PRESSURE STEAM	بخار فشار پایین
SH	HIGH PRESSURE STEAM	بخار فشار بالا
WA	FOAM SOLUTION WATER	آب محلول با کف
BW	BOILER FEED WATER	آب خوراک بویلر
CW	COOLING WATER	آب سرد کننده
DW	DRINKING WATER	آب خوردنی
FW	FIRE WATER	آب آتش نشانی
PW	PROCESS WATER	آب پروسس
RW	DESALINATED WATER	آب نمک زدایی
SW	SEA WATER	آب دریا
TW	DEMINERALISTED WATER	آب معدنی
UW	UTILITY WATER	آب بوتیلیتی
WS	SOUR WATER	آب شور
WT	STRIPPED WATER	آب احیا شده
WW	SPENT OR WASTE WATER	آب بی رقیق