



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

**IPS**

**IPS-G-IN-210 (1)**

GENERAL STANDARD  
FOR  
INSTRUMENT PROTECTION

FIRST REVISION

APRIL 2010

استاندارد عمومی  
برای  
حفاظت ابزار دقیق

ویرایش اول

فروردین ۱۳۸۹

## پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فرآورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استاندارد آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹  
اداره تحقیقات و استانداردها  
کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱  
تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵  
دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲  
پست الکترونیکی: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

## FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department  
No.19, Street14, North kheradmand  
Karimkhan Avenue, Tehran .  
Postal Code- 1585886851  
Tel: 88810459-60 & 66153055  
Fax: 88810462  
Email: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

**General Definitions:**

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

**Company :**

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, and National Petrochemical Company etc.

**Purchaser :**

Means the "Company" Where this standard is part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract documents.

**Vendor And Supplier:**

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

**Contractor:**

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company,

**Executor :**

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

**Inspector :**

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

**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 the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

**May:**

Is used where a provision is completely discretionary.

**تعاریف عمومی :**

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

**شرکت :**

به شرکت های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران ، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

**خریدار:**

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" میباشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است .

**فروشنده و تامین کننده:**

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین مینماید .

**پیمانکار:**

به شخص ، موسسه ویا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه و یا مزایده پذیرفته شده است.

**مجری :**

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

**بازرس:**

در این استاندارد بازرس به فرد یا گروهی اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

**باید:**

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

**توصیه:**

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

**ترجیح:**

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

**ممکن است :**

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**GENERAL STANDARD**

**FOR**

**INSTRUMENT PROTECTION**

**FIRST REVISION**  
**APRIL 2010**

**استاندارد عمومی**

**برای**

**حفاظت ابزار دقیق**

**ویرایش اول**

**فروردین ۱۳۸۹**

CONTENTS :	Page No.	فهرست مطالب :
1. SCOPE.....	3	۱- دامنه کاربرد..... ۳
2. REFERENCES .....	3	۲- مراجع..... ۳
3. UNITS.....	5	۳- واحدها..... ۵
4. GENERAL .....	5	۴- عمومی..... ۵
5. SEALING .....	6	۵- آب بندی..... ۶
5.1 Liquid Seals.....	6	۵-۱ آب بندهای مایعی..... ۶
5.2 Diaphragm Seals.....	9	۵-۲ آب بندهای دیافراگمی..... ۹
5.3 Seal Chambers.....	10	۵-۳ مخزن های آب بندی..... ۱۰
6. PURGING .....	10	۶- تمیز کاری..... ۱۰
6.1 General .....	10	۶-۱ عمومی..... ۱۰
6.2 External Purging.....	10	۶-۲ تمیز کاری خارجی..... ۱۰
6.3 Self-Purging.....	11	۶-۳ سیستم تمیز کاری مستقل..... ۱۱
7. HEATING, WINTERIZING AND INSULATION.....	12	۷- گرمایش، سیستم ضد یخ زدگی و عایق کاری..... ۱۲
7.1 General .....	12	۷-۱ عمومی..... ۱۲
7.2 Heating and Winterizing.....	13	۷-۲ گرمایش و جلوگیری از یخ زدگی..... ۱۳
7.3 Steam Tracing.....	16	۷-۳ گرم کننده با بخار..... ۱۶
7.4 Electrical Heat Tracing.....	19	۷-۴ گرم کننده الکتریکی..... ۱۹
7.5 Insulation.....	20	۷-۵ عایق کاری..... ۲۰
7.6 Inspection and Testing .....	21	۷-۶ بازرسی و آزمایش..... ۲۱
8. ENCLOSURES AND PROTECTIVE SHADES .....	21	۸- محفظه ها و سایبان های حفاظتی..... ۲۱

<b>8.1 Enclosures (Housing).....</b>	<b>21</b>	۱-۸ محفظه ها ..... ۲۱
<b>8.2 Protective Shades.....</b>	<b>25</b>	۲-۸ سایبان های حفاظتی ..... ۲۵
<b>9. TRAPS, DRAINERS AND STRAINERS.....</b>	<b>25</b>	۹- تله ها، تخلیه کننده ها و صافیها ..... ۲۵
<b>10. CLIMATIC ZONE CLASSIFICATIONS ....</b>	<b>29</b>	۱۰- طبقه بندی نواحی آب و هوایی ..... ۲۹
<b>10.1 Zone Classification .....</b>	<b>29</b>	۱-۱۰ طبقه بندی ناحیه ..... ۲۹
<b>10.2 Application and Methods.....</b>	<b>30</b>	۲-۱۰ روشها و کاربرد ..... ۳۰

## 1. SCOPE

This Standard covers the general requirements for instrument protection aspects, which includes; sealing, purging, heating, instruments shading and enclosures.

For high temperature and severe vibration environments, reference to be made to the related instrument standards.

It is intended to be used in oil, gas, and petrochemical industries.

### Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on April 1999, as amendment No. 1 by circular No. 155.

### Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on April 2010 which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

## 2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

### ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

A 53 "Pipe, Steel, Black and Hot Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless"

## ۱- دامنه کاربرد

این استاندارد الزامات عمومی روشهای مختلف حفاظت ابزار دقیق را که شامل آببندی، پاکسازی، گرمایش و محافظه-ها و سایبانهای ابزار دقیق می‌گردد، پوشش می‌دهد.

در مورد محیط‌های با دمای زیاد و لرزشهای شدید به استانداردهای ابزار دقیق مربوطه مراجعه شود.

این استاندارد به منظور استفاده در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می‌باشد.

### یادآوری ۱:

این استاندارد در فروردین ماه سال ۱۳۷۸ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۱۵۵ ابلاغ گردید.

### یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد می‌باشد که در فروردین ماه سال ۱۳۸۹ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

### یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

## ۲- مراجع

در این استاندارد به آیین‌نامه‌ها و استانداردهای تاریخ‌دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ‌دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می‌باشد.

### ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)

A 53 "لوله فولادی سیاه و روی اندود گرم، جوشی و بدون درز"

A 269	"Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service"	"نایه فولادی بدون درز و جوشی ضد زنگ آستنیتیک برای مصارف عمومی"	A 269
B 21	"Naval Brass Rod, Bar, and Shapes"	"میله برنجی، تسمه و شکل ها"	B 21
B 241M	"Aluminum and Aluminum-Alloy Seamless Pipe and Seamless Extruded Tube"	"لوله‌های آلومینیومی و آلیاژ آلومینیومی بدون درز و نایه بدون درز قالبی"	B 241M
<b>ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)</b>		<b>ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)</b>	
B 31.1	"Power Piping"	"لوله‌های فشار قوی"	B 31.1
B 1.20.1	"Pipe Threads, General Purpose Applications"	"رزوه لوله‌ها، کاربردهای عمومی"	B 1.20.1
<b>IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)</b>		<b>IEC (کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک)</b>	
60529	"Degree of Protection Provided by Enclosures,(IP Code)"	"درجه حفاظت محفظه‌ها (کد IP)"	60529
60068-1	"Environment Testing General and Guidance"	"آزمایش محیطی، عمومی و راهنمایی"	60068-1
60068-2-1	"Environmental Testing", Part 2-1 Tests	"آزمایش محیطی، بخش ۲-۱ آزمون‌ها"	60068-2-1
60721-1	"Classification of Environmental Conditions"	"طبقه بندی شرایط محیطی"	60721-1
Part 1	"Environmental Parameters and Their Severities"	"بخش ۱- عوامل محیطی و شدت آنها"	Part 1
<b>NACE (NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS)</b>		<b>NACE (انجمن ملی مهندسين خوردگی)</b>	
TM 0187	"Standard Test Method-Evaluating Elastomeric Materials in Sour Gas Environments"	"روش آزمایش استاندارد- ارزیابی مواد الاستومری در محیط های گاز ترش"	TM 0187
<b>API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)</b>		<b>API (موسسه نفت آمریکا)</b>	
RP 551	"Process Measurement Instrumentation"	"ادوات ابزار دقیق اندازه گیری فرآیند"	RP 551
	"Seals, Purges and Winterizing"	"آب‌بندها، پاکسازی و جلوگیری از یخ زدگی"	
5 L	"Line Pipe"	"خط لوله"	5 L



## IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

**IPS-M-EL-190** "Material Standard for Electrical Heat Tracing"

**IPS-M-EL-190** "استاندارد کالا و تجهیزات برای گرمایش الکتریکی"

**IPS-E-GN-100** "Engineering Standard for Units"

**IPS-E-GN-100** "استاندارد مهندسی برای واحدها"

## 3. UNITS

This standard is based on International System of Units (SI), as per [IPS-E-GN-100](#) except where otherwise specified.

**۳- واحدها**  
این استاندارد، بر مبنای نظام بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

## 4. GENERAL

Instrument installation methods shall ensure proper, dependable operation of the instruments under all operational and climatic conditions.

**۴- عمومی**  
روش های نصب ادوات ابزار دقیق باید به نحوی باشد که از کارکرد صحیح و مطمئن آنها تحت کلیه شرایط عملیاتی و جوی، اطمینان حاصل گردد.

1) Conditions requiring special provisions comprise:

1) شرایطی که تمهیدات خاصی را ایجاب می نماید:

a) Liquids which solidify (or have high viscosity) at 20°C. These fluids shall not enter the instrument, because shop repair would be impossible.

**الف) مایعاتی که در ۲۰ درجه سانتیگراد منجمد می شوند (یا دارای غلظت و چسبندگی زیاد هستند)** این مایعات نباید وارد ادوات ابزار دقیق شوند، زیرا تعمیرات کارگاهی ادوات مذکور، غیرممکن می گردد.

b) Liquids which solidify at the lowest ambient temperature (including water at sub-zero temperatures).

**ب) مایعاتی که در پایین ترین دمای محیط منجمد می گردند (شامل آب در دمای های زیر صفر).**

These liquids shall not enter the instruments and pressure piping, to prevent malfunctioning and/or damage.

به منظور پیشگیری از کارکرد بد و یا خرابی دستگاه، این مایعات نباید وارد ادوات ابزار دقیق و لوله های تحت فشار شوند.

c) Special attention shall be given to gas measurements where hydrate formation may occur at low temperatures.

**ج) در اندازه گیری گاز که امکان تشکیل آب در دمای پایین وجود دارد، باید توجه مخصوص مبذول گردد.**

d) Fluids containing solids (including coke particles).

**د) سیالات که دارای ذرات جامد می باشند (شامل ذرات کک).**

2) For solidifying liquids, or where hydrate formation is expected, the seal may be either a diaphragm seal or a liquid seal in the instrument and piping.

**۲) در مورد مایعاتی که جامد می شوند و یا امکان تشکیل آب وجود دارد، آب بندی ممکن است به صورت آب بند دیافراگمی و یا آب بند مایعی در ادوات ابزار دقیق و یا لوله ها به کار رود.**

For liquids containing solids, a diaphragm seal may also be applied, provided that the process connection is large enough to prevent plugging. For all other cases a suitable purge medium shall be applied through the instrument and its piping.

برای مایعاتی که شامل ذرات جامد هستند ممکن است آب بند دیافراگمی نیز بکار برده شود، مشروط بر آن که اتصال فرآیندی به منظور پیشگیری از انسداد به اندازه کافی وسیع باشد. جهت کلیه موارد دیگر باید یک ماده تمیزکننده مناسب برای ادوات ابزار دقیق و لوله ها بکار گرفته شود.

3) Where the above provisions are not sufficient, e.g. in cold climates, heating of pressure piping and instrument shall be applied, then care shall be taken that the instrument is not overheated.

4) It should be realized that purging and heating systems are expensive, both in installation and operation, and are only effective when the supply is reliable. For this reason, purging and heating shall be avoided wherever possible.

## 5. SEALING

### 5.1 Liquid Seals

a) Where liquid seals are applied, the sealing liquid shall:

- Differ in density from the fluid to be measured;
- Not mix or react with the process fluid or otherwise interfere with the process;
- Not evaporate under operating and ambient temperatures;
- Not freeze at the lowest possible operating and ambient temperature.

b) Sealing liquids having a density higher than that of the process fluid should be used.

c) Filling/flushing connector(s) shall be provided at the lowest point for filling the impulse line(s) and instrument with sealing liquid.

d) Seal pots shall be installed to provide a buffer volume.

e) A seal pot shall be provided in the pressure piping. The latter shall be provided with a filling valve at the lowest point and a vent plug or vent valve on the highest point.

Type of sealing liquid shall be indicated on the pressure piping drawing(Hook-up).

f) When the liquid sealing method is adopted, consideration shall be given in the selection of the sealing liquid to local availability and cost.

۳) در مواردی که تمهیدات فوق کافی نباشد، بطور مثال در هوای سرد، گرم کردن ادوات ابزار دقیق و لوله‌های تحت فشار باید انجام پذیرد ولی باید دقت گردد تا ادوات مذکور بیش از اندازه گرم نشوند.

۴) باید توجه داشت که سیستم‌های تمیزکاری و گرمایش در نصب و هم در بکارگیری گران بوده و فقط در صورت وجود یک منبع قابل اطمینان، موثر می‌باشند. بدین دلیل هر جا که ممکن است، باید از بکار گرفتن سیستم‌های تمیزکاری و گرمایشی، اجتناب گردد.

### ۵- آب بندی

#### ۵-۱ آب بندهای مایعی

الف) در مواردی که از آب بندهای مایعی استفاده می‌شود، آب بند باید:

- در چگالی با سیال تحت اندازه‌گیری متفاوت باشد.
- با سیال فرآیند مخلوط نشده، نسبت به آن واکنش نداشته و یا با فرآیند تداخل نکند.
- در دماهای عملیاتی و یا محیطی، تبخیر نگردد.
- در پایین‌ترین دمای عملیاتی و یا محیطی ممکن، منجمد نگردد.

ب) مایعات آب بندی با چگالی بالاتر از سیال فرآیند باید مورد استفاده قرار گیرند.

ج) اتصال‌های پرکردن یا شستشو باید در پائین‌ترین نقطه پرکردن لوله اتصال و ابزار دقیق با مایع آب بندی باشد.

د) ظرف‌های آب بند باید به منظور ایجاد فضای حائل بکار گرفته شوند.

ه) یک ظرف آب بند باید در لوله تحت فشار قرار داده شود. لوله تحت فشار باید به یک شیر جهت پرکردن در پایین‌ترین نقطه و یک درپوش تخلیه و یا شیر جهت تخلیه در بالاترین نقطه مجهز گردد.

و) نوع مایع آب بندی باید در نقشه‌های مربوط به لوله‌های تحت فشار نشان داده شود (نقشه‌های جزئیات اتصال).

ز) در انتخاب روش آب بندی با مایع، قیمت و موجود بودن آن باید مورد توجه قرار گیرد.

g) Water or ethylene glycol and water mixture have the requisites for most sealing operations in the petroleum industry and are used almost to the exclusion of any others. Ethylene glycol should be the inhibited type to prevent it from becoming corrosive. Characteristics of ethylene glycol and water mixtures are given in Fig. 1. Other sealing liquids and their properties are given in Table 1.

ز) آب یا مخلوط اتیلن گلیکول با آب، برای اکثر کاربردهای آب بندی، شرایط لازم در صنایع نفت را دارا بوده و تقریباً انواع دیگر را از صنعت حذف کرده است. اتیلن گلیکول باید از نوع بازدارنده خوردگی بوده تا از خوردگی ممانعت به عمل آورد. مشخصات محلول‌های آب و اتیلن گلیکول در شکل ۱ نشان داده شده است. سایر مایعات آب بندی و خواص آنها در جدول ۱ آورده شده است.

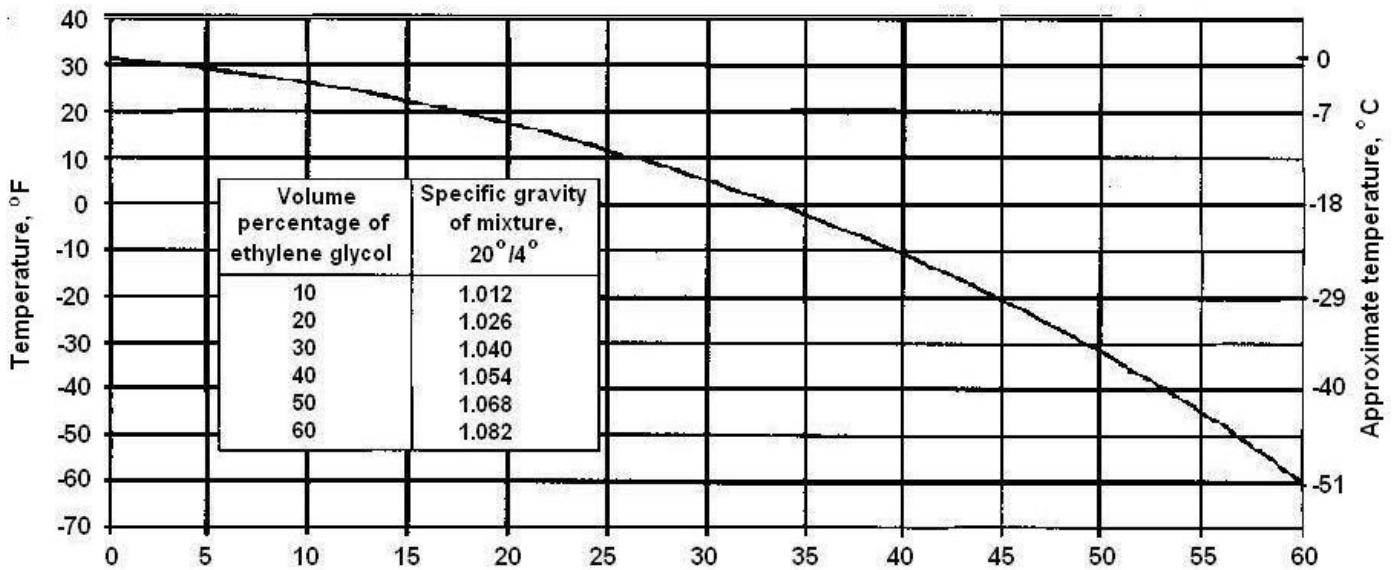


Fig. 1- ETHYLENE GLYCOL AND WATER SOLUTION

شکل ۱- محلول اتیلن گلیکول و آب

**Note:**

Curve does not represent true freezing point of ethylene glycol and water solution. It gives recommended mixtures which assure the proper operation of a sealed instrument.

**یادآوری:**

منحنی نقطه واقعی انجماد محلول آب و اتیلن گلیکول را نشان نمی‌دهد. منحنی محلول توصیه شده جهت اطمینان از کارکرد صحیح دستگاه ابزار دقیق آب بندی شده را نشان می‌دهد.

**TABLE 1- GENERAL PROPERTIES OF SEALING AND MANOMETER –LIQUIDS**

جدول ۱- خواص عمومی مایعات آب بندی و فشار سنج (مانومتر) مایع ها

Liquids	Specific Gravity		Action With Water Vapor	Vapor Pressure (millimeters of mercury at 68 F)	Viscosity in Centipoises		Freezing Point		Boiling Point		Flash Point		Thermal Expansion	
	60 F/60 F	68 F/60 F			15°C 60°F	20°C 68°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	Per degree Fahrenheit Times 10 <sup>6</sup>	Per degree Centigrade Times 10 <sup>6</sup>
Water .....	1.0000	0.9992	.....	17.5	1.1249	1.0050	0	32	100	212	Nonflammable		115	207
Mercury .....	13.57	13.56	Negligible	0.0012	1.62	1.6	-39	-38	960	679	Nonflammable		101	182
Kerosene, 41 deg API at 60 F .....	0.8200	.....	Negligible	.....	2.2	2.0	-28	-20	149	300+	49	120	480	864
Ellison gage oil .....	0.8340	.....	Negligible	.....	.....	.....	-41.0	...	149	300+	60	140	466	839
Halowax oil .....	.....	1.19 to 1.25	.....	0.3*	.....	.....	-41.1	24 to -12	.....	.....	95	203	367	660
Ethyl alcohol. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O .....	0.7939	0.7907	Absorbs	43.9	1.3	1.2	-117	-179	78	173	13	55	600	1080
36 percent by volume ethyl alcohol in ethylene glycol .....	.....	1.000	Absorbs	.....	.....	.....	-52	-60	78	173	21	70	427	769
Ethylene glycol. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> .....	1.117	1.114	Absorbs	0.12	25.66	20.9	-13	9	198	388	118	245	354	638
50 percent by weight ethylene glycol in water	1.068	1.065	Absorbs	13.3	4.364	3.76	-36	-32	107	225	Nonflammable		.....	.....
Butyl cellosolve (ethylene glycol monobutyl ether). C <sub>6</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub> .....	.....	0.9019	Absorbs	0.85	.....	3.3	-73	-100	171	340	60	155	.....	.....
Carbtol solvent (diethylene glycol monoethyl ether). C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub> .....	.....	1.0273	Absorbs	0.13	.....	.....	-60	-76	195	383	96	205	.....	.....
Glycerin (glycerol). C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub> .....	1.2650	1.2623	Absorbs	9.4	.....	1.410.0	18	64	290	554	160	320	281	505
50 percent by weight glycerin in water	1.1295	1.1274	Absorbs	.....	7.5	5.99	-23	-9.4	106	223	.....	.....	.....	790
Dibutyl phthalate. C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> .....	.....	1.0484	Negligible	0.01	.....	20.3	-35	-31	339	642	171	340	439	790
Bezene (benzol). C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	0.884	0.8794	Negligible	74.7	0.7	0.66	5.5	42	80	176	-11	12	687	1237
Dibromobenzene. C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> .....	.....	1.959	Negligible	...	...	...	17	35.2	221	430	65.5	150+	432	778
I.I. Dibromoethane. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> .....	.....	2.093	Negligible	34.7	1.85	1.7	4.4	40	110	230	24	75+	532	958
Acetylene tetrabromide (tetrabromoethane). C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub> .....	.....	2.969	Absorbs slightly	.....	.....	.....	-20	-4	.....	.....	Nonflammable		370	660
Fluorolubes FS (trifluorovinyl chloride polymers)	1.868	.....	.....	0.018 <sup>+</sup>	.....	.....	-60	-75	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Fluorochemical N-43. (C <sub>6</sub> F <sub>9</sub> ) <sub>6</sub> N .....	1.872	.....	.....	.....	.....	.....	-50	-58	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Fluorochemical 0.75. C <sub>6</sub> F <sub>19</sub> O .....	1.760	.....	.....	.....	.....	.....	-100	-148	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Kel.F oil (trifluorochloroethylene polymers) ...	1.910	.....	.....	.....	.....	.....	<-372<	<-35	.....	.....	.....	.....	.....	.....
* At 122 F.														
+ At 100 F.														

## 5.2 Diaphragm Seals

- a) Flexible diaphragm or bellows are used to hold the sealing liquid in the instrument and to mechanically separate the sealing medium from the measured fluid.
- b) Diaphragm seals may be applied for instruments which can be mounted directly on the process connection, e.g. pressure gages with integral diaphragm seal.
- c) Diaphragm seals with capillary systems shall only be specified when no suitable sealing liquid can be selected.
- d) Diaphragm seals shall normally be integral with the instrument. The application of diaphragm seals with capillary extensions shall be kept to an absolute minimum.
- e) Special attention shall be paid to diaphragm seals on low differential pressure and pressure applications.
- f) Applications of diaphragm seals with capillary extensions require the written approval of the user.
- g) When a diaphragm seal is required, the largest practical size should be applied.
- h) Diaphragm seal material shall be 316 SS, unless otherwise is specified. Special coating materials may be considered where these will improve the corrosion resistance of the diaphragm. The type of coating material requires the written approval of the user.
- i) The capillary tubing shall be of suitable and flexible material and be shielded by flexible stainless steel tubing with a neoprene or PVC cover, according to the manufacturer's standard.

## ۲-۵ آب بندهای دیافراگمی

- الف) دیافراگم قابل انعطاف یا فانوسی ها در ادوات ابزار دقیق جهت نگاهداری مایع آب بندی در دستگاه ابزار دقیق و نیز به منظور جداسازی مکانیکی محیط آب بندی از سیالات اندازه گیری بکار گرفته می‌شوند.
- ب) آب بندهای دیافراگمی برای ادوات ابزار دقیق که مستقیماً روی اتصال فرآیند ممکن است نصب شوند به کار گرفته می‌شوند. بطور مثال: فشار سنج با آب بند دیافراگمی.
- ج) آب بند دیافراگمی با سیستم لوله‌های مویین فقط زمانی که هیچ مایع مناسب آب بندی در دسترس نباشد، باید مورد نظر قرار گیرند.
- د) آب بندهای دیافراگمی معمولاً باید جزء ادوات ابزار دقیق باشند. استفاده از آب بندهای دیافراگمی با لوله‌های مویین باید حتی الامکان محدود شود.
- ه) در ارتباط با آب بندهای دیافراگمی در کاربردهای اختلاف فشار کم و فشار، باید توجه خاص مبذول گردد.
- و) کاربردهای آب بندهای دیافراگمی با لوله‌های مویین، نیاز به تأیید کتبی مصرف کننده دارد.
- ز) در مواردی که نیاز به آب بند دیافراگمی باشد، باید بزرگترین اندازه قابل قبول را انتخاب کرد.
- ح) جنس آب بند دیافراگمی باید فولاد ضد زنگ ۳۱۶ باشد، مگر آن که نوع دیگری مشخص شده باشد. پوشش با مواد مخصوص نیز در صورتی که باعث افزایش مقاومت خوردگی دیافراگم گردد، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. جنس مواد پوششی نیاز به تأیید کتبی مصرف کننده دارد.
- ط) تیوب‌های مویین باید مناسب و از جنس قابل انعطاف بوده و توسط یک تیوب قابل انعطاف از فولاد ضد زنگ با پوششی از نئوپرن یا پی وی سی، مطابق استاندارد سازنده به عنوان محافظ، احاطه گردد.

j) The length of the capillary tubing shall suit the application, but the length should be at least 1.0 meter. In some applications, the capillary can be as long as 10 meters. To maintain good response and minimize temperature gradients on capillaries, the capillary length should be as short as possible. For differential pressure applications the capillary tubing shall be of the same length.

k) The maximum allowable operating temperature for liquid-filled diaphragms shall be observed.

### 5.3 Seal Chambers

Generally a few types and sizes of seal chambers, or condensate pots, meet most sealing problem requirements. Details for two of the most popular types of seals used are shown in typical drawing 6. Seal chambers are either to be supplied by the manufacturers or made in the field.

## 6. PURGING

### 6.1 General

Some instrument applications are made possible by the use of purge fluids which may be liquid or gas. These fluids are introduced into the instrument lines flow out through the instrument to sweep the lines clean of the measured material which tends to enter the instrument lines.

### 6.2 External Purging

a) External purging may be considered only if other methods to eliminate problems caused by condensation, vaporization, or plugging are not practicable. Its use however, should be avoided whenever possible since it could cause false differentials; the installation costs are also higher and more frequent maintenance is required.

b) The purge fluid shall be free from solids, be non-corrosive and in single phase at the operating temperatures and pressures. It shall not interfere with the process nor react with the fluid to be measured. Purge systems shall have a guaranteed source, at a pressure which is constant and higher than the maximum process pressure, and a low but constant flow rate shall be maintained in each line.

ی) طول لوله موین باید برای کاربرد مورد نظر مناسب و حداقل یک متر باشد. در برخی موارد، طول لوله به ده متر هم می‌رسد. به منظور دریافت پاسخ جذب و تقلیل تغییرات درجه حرارت در لوله‌های موین، باید طول آنها تا حد ممکن کوتاه باشد. در کاربردهای اختلاف فشار لوله‌های موین باید دارای طول یکسان باشند.

ک) حداکثر دمای کاری مجاز برای دیافراگم‌های محتوی مایع باید مدنظر قرار گیرد.

### ۳-۵ مخزن‌های آب بندی

عموماً تعدادی از انواع و اندازه‌های مخزن‌های آب بندی یا ظرف‌های مایعات تغلیظ شده، پاسخگوی بسیاری از مسایل آب بندی می‌باشند. جزئیات دو نوع از انواع متداول آب بندها که مورد استفاده می‌باشند، در نقشه نمونه ۶ نشان داده شده است. مخزن‌های آب بندی یا توسط سازندگان تأمین و یا در محل ساخته می‌شوند.

### ۶- تمیزکاری

#### ۱-۶ عمومی

برخی از کاربردهای ادوات ابزار دقیق با استفاده از سیالات تمیزکننده که ممکن است مایع یا گاز باشند، امکان پذیر می‌گردد. این سیالات به داخل خطوط ادوات ابزار دقیق وارد و ضمن عبور از آن، مسیر را از مواد تحت اندازه‌گیری که می‌خواهند به داخل خطوط ابزار دقیق وارد شوند، پاکسازی می‌نماید.

#### ۲-۶ تمیزکاری خارجی

الف) تمیزکاری خارجی فقط در مواردی مورد توجه است که روش‌های دیگر برای حل مشکلات ناشی از میعان‌ها، تبخیر یا انسداد، عملی نیستند. بهر حال تا جایی که ممکن است باید از بکارگیری آن اجتناب گردد زیرا می‌تواند موجب اختلافات غیرواقعی گشته و هزینه‌های نصب آن هم بالاتر بوده و نیاز تعمیراتی بیشتری را ایجاد نماید.

ب) سیال تمیزکاری باید عاری از مواد جامد و غیرخورنده بوده و نیز در دما و فشارهای کاری، به صورت یک فاز باشد. سیال مذکور نباید با فرآیند تداخل داشته و همچنین نباید با سیال تحت اندازه‌گیری، وارد واکنش گردد. سیستم تمیزکاری باید دارای یک منبع تضمین شده با فشار ثابت و بیشتر از حداکثر فشار فرآیند بوده و دارای جریان کمی ولی ثابت در هر خط باشد.

c) Purging of instrument lines requires a suitable purge liquid or gas at a pressure sufficiently high to ensure continuous and even flow of the purge into the instrument lines. For example, purge oil should be clean free of a tendency to flash, non contaminating to products and available at a pressure greater than that of the measurement. Purge gases must be clean, dry, and compatible with process conditions.

d) The approximate velocity at the process connection shall be 0.06 m/s for liquid purge and 0.6 m/s for gas or steam purge.

e) The purge injection point shall be close to the instrument and since the process fluid may enter part of the impulse line on purge supply failure, the materials shall be selected accordingly.

f) A restriction orifice nipple shall be installed to keep the purge flow constant. A Rota meter can be used to indicate the purging flow rate. A constant pressure regulator shall be installed under varying supply or process pressures, and under increasing resistance to flow in the case of partial plugging of lines or connections.

g) Essentially a purge assembly consists of a filter which can be flushed, check valve(s) and a vent valve with anti-tamper facilities. The check valve(s) shall be of high quality, to be spring-loaded and have a soft seat to ensure a perfect shut-off.

h) Where the rate of purge flow is not greater than the displacement of fluid brought about by the operation of the instrument surge chambers or pots shall be installed.

For details of external purging see typical drawing "1C. External Purging Arrangements"

### 6.3 Self-Purging

a) Where self-purging is applied, process connections should be located on top (or at the side) of the equipment, the impulse line(s) shall drop vertically downwards from the instrument and then continue, sloping downwards at a ratio between 1:10 and 1:20 to the mechanical isolating valve(s) at the process connection. To prevent errors of measurement due to liquid

ج) تمیز کردن خطوط ادوات ابزار دقیق مستلزم وجود یک مایع و گاز پاک کننده مناسب با فشار زیاد و کافی است به نحوی که از جریان پیوسته و یکنواخت سیال در خطوط ادوات ابزار دقیق، اطمینان حاصل گردد. برای مثال، روغن تمیزکننده باید پاک، فاقد تمایل به تبخیر آبی، عدم آلوده سازی محصول و دارای فشاری بالاتر از فشار مورد اندازه گیری باشد. گازهای تمیزکننده باید پاک و خشک بوده و با شرایط فرآیند سازگار باشند.

د) سرعت تقریبی در محل اتصال به فرآیند باید برای مایعات تمیزکننده ۰/۰۶ متر بر ثانیه و برای گازهای تمیزکننده و نیز بخار ۰/۶ متر بر ثانیه باشد.

ه) محل تزریق مواد پاک کننده باید به ادوات ابزار دقیق نزدیک باشد و از آنجا که سیال فرآیند در صورت قطع سیال پاک کننده ممکن است وارد بخشی از خط اتصال گردد، مواد مربوطه باید با در نظر گرفتن این مورد انتخاب گردند.

و) به منظور ثابت نگاهداشتن جریان پاک کننده، یک صفحه سوراخ دار محدود کننده باید نصب گردد. یک جریان سنج از نوع روماتر برای نشان دادن مقدار جریان پاک کننده می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در صورت فشارهای متغیر منبع و فرآیند و نیز افزایش مقاومت در مقابل جریان به خاطر گرفتگی جزئی خطوط و اتصالات، یک تنظیم کننده فشار ثابت باید نصب گردد.

ز) اساساً مجموعه تمیزکاری از یک صافی قابل شستشو با شیر یکطرفه و یک شیر تخلیه با تسهیلات ضد دستکاری تشکیل یافته است. شیر یکطرفه باید دارای کیفیت بالا و از نوع فبری بوده و به منظور انجام یک قطع کامل دارای صفحه نرم باشد.

ط) چنانچه مقدار جریان پاک کننده از جابجایی سیال در اثر کارکرد ادوات ابزار دقیق بیشتر نباشد باید مخزن یا ظرف های ضربه گیر نصب گردند.

جهت اطلاع از جزئیات تمیزکاری خارجی به نقشه "۱- ج آرایش تمیزکاری خارجی" مراجعه شود.

### ۳-۶ سیستم تمیزکاری مستقل

الف) چنانچه سیستم تمیزکاری مستقل بکار می رود، اتصالات فرآیند باید در بالا (یا در کنار) تجهیزات بوده و خطوط اتصال از ادوات ابزار دقیق به طور عمودی و به سمت پایین آمده و با شیب بین ۱ به ۱۰ تا ۱ به ۲۰ به پایین تا شیر جداکننده مکانیکی در محل اتصال فرآیند

static head if the self-purging is not operating properly, the vertical drop from the instrument shall be as short as possible.

**b)** The first part of the impulse line(s) from the process connection shall be insulated to reduce heat influx to the process fluid, while the following part shall have an exposed length to enable evaporation of the process fluid by heat influx from the surrounding atmosphere.

For typical details of self purging impulse lines see typical drawing 1A & 1B.

**c)** In all cases, it is necessary that all process fluids evaporate at the operating pressure and at the lowest ambient temperature. Where the liquid contains heavy components which will not evaporate at minimum ambient temperature, heating of the impulse line(s) shall be applied to assist evaporation.

**d)** Heating of impulse lines shall be provided where self-purging is not expected to operate satisfactorily under all process conditions, e.g. during start-up and shut-down.

## 7. HEATING, WINTERIZING AND INSULATION

### 7.1 General

**a)** Where heating of impulse lines is necessary, use should be made of process heat by installing the first part of the impulse line up to the seal pot, inside the insulation of the process piping or equipment. Where this is not possible or when sealing liquid is not applied, the impulse lines and the wetted parts of the instrument shall be heated from an external source.

Overheating of the instrument shall be avoided. See typical drawings 2 through 5.

**b)** An appropriate layer of insulation shall be provided between the instrument line and heat tracing to prevent liquid in these lines from vaporizing.

**c)** Heat tracing shall not be applied to condensation chambers where this would cause vaporization.

ادامه دهند. به منظور پیشگیری از خطاهای اندازه‌گیری در ارتباط با فشار راستایی مایع چنانچه سیستم تمیزکاری مستقل به درستی کار نکند، فاصله عمودی از وسیله ابزار دقیق باید کوتاه تر انتخاب گردد.

**ب)** قسمت ابتدایی خطوط اتصال فرآیند باید به منظور کاهش تأثیر حرارت به سیال عایق شود در حالی که قسمت بعدی خطوط باید بدون عایق بوده تا تبخیر سیال تحت تأثیر گرمای محیط میسر گردد.

برای مشاهده نمونه جزئیات خطوط اتصال در تمیزکاری مستقل به نقشه‌های ۱-الف و ۱-ب مراجعه شود.

**ج)** در تمام حالات، لازم است که تمام سیالات فرآیندی در فشار کاری و پایین‌ترین درجه حرارت محیط تبخیر گردند. در مواردی که مایع دارای عناصر سنگین باشد و در حداقل دمای محیط تبخیر نشوند، گرم کردن خط اتصال به منظور کمک به تبخیر باید انجام شود.

**د)** گرم کردن خطوط اتصال باید در مواردی که انتظار می‌رود سیستم تمیزکاری مستقل کار خود را تحت تمام شرایط به خوبی انجام نمی‌دهد، مثل زمان شروع به کار و بستن واحد باید بکار گرفته شود.

### ۷- گرمایش، سیستم ضد یخ زدگی و عایق کاری

#### ۱-۷ عمومی

**الف)** در صورتی که خطوط اتصال، لازم به گرم کردن باشند، باید با قرار دادن قسمت اول خط اتصال تا ظرف آب بندی در داخل عایق لوله‌های فرآیندی و یا تجهیزات از گرمای فرآیند استفاده نمود. در مواردی که این روش ممکن نباشد و یا مایع آب بندی بکار نرود، باید خطوط اتصال و قسمت‌هایی از ادوات ابزار دقیق که در تماس با سیال فرآیند هستند، توسط یک منبع خارجی گرم شوند. از گرم کردن بیش از اندازه ادوات ابزار دقیق باید اجتناب گردد. نقشه‌های نمونه ۲ تا ۵ را مشاهده نمایید.

**ب)** یک لایه عایق مناسب باید بین خط ادوات ابزار دقیق و سیستم گرم کننده قرار داده شود تا از تبخیر مایع در این خطوط جلوگیری کند.

**ج)** سیستم گرم کننده نباید برای محفظه‌های میعان بکار رود چون این روش باعث تبخیر می‌گردد.



**d)** Winterization or heating shall not obstruct the operation of items such as valves, cocks, etc.

**e)** A pre-assembled instrument housing around the instrument body, manifold, and heating facilities shall be provided.

**f)** Saturated steam is the heating medium most commonly used, but when not available, hot water or hot oil systems or electric tracing shall be considered.

## 7.2 Heating and Winterizing

**a)** Low-pressure steam at 4 barg is usually suitable for heating purposes. When high temperatures are required, or when instruments are located far away from the low-pressure steam system, medium-pressure steam up to 20 barg shall be considered.

**b)** The steam supply systems should be used as follows:

- Low pressure steam, for winterizing and for heating process fluids with a maximum pour point of 50°C.
- Medium pressure steam, for heating process fluids with a pour point above 50°C.

**c)** The steam supply and condensate return piping, which forms part of mechanical engineering, shall run close to the take-off and return points. See Figs. 3 & 4.

**d)** The arrangement shall be such that the instrument can be removed without disconnecting the tracer tubing and/or tracer block.

**e)** All steam tracing material should be copper tube or stainless steel tube throughout with appropriate fittings.

**f)** Non-metallic spacers fitted between impulse lines and heat tracing tubing shall be used to prevent overheating.

**g)** When heating is required, e.g. for fluids with high pour points, heater tubing and the impulse line shall be clamped together.

**د)** سیستم جلوگیری از یخ زدگی یا گرمایش نباید در کارکرد اقلامی چون شیرها، شیرهای کوچک و غیره، مانع ایجاد کنند.

**ه)** یک محفظه از پیش آماده شده برای دور بدنه ادوات ابزار دقیق، چند راهها و سیستم گرم کننده باید پیش بینی گردد.

**و)** بخار اشباع شده، مایع گرم کننده‌ای است که به طور معمول بکار می‌رود، در صورت عدم وجود آن، سیستم‌های آب گرم یا روغن داغ یا گرم کننده الکتریکی باید مورد نظر قرار گیرند.

## ۲-۷ گرمایش و جلوگیری از یخ زدگی

**الف)** معمولاً برای اهداف گرمایشی، بخار با فشار کم در ۴ بار مناسب می‌باشد. در مواردی که دماهای بالا مورد نیاز بوده و یا ادوات ابزار دقیق از سیستم بخار کم فشار فاصله زیادی دارند، بخار با فشار متوسط تا ۲۰ بار باید در نظر گرفته شود.

**ب)** سیستم تأمین بخار باید مطابق نکات زیر بکار گرفته شود:

- بخار با فشار کم، برای جلوگیری از یخ زدگی و گرمایش سیالات فرآیند با حداکثر نقطه ریزش ۵۰ درجه سلسیوس.
- بخار فشار متوسط، برای گرمایش سیالات فرآیند با نقطه ریزش بالای ۵۰ درجه سلسیوس.

**ج)** تامین بخار و لوله کشی میعانات برگشتی، که جزء مهندسی مکانیک می باشد، تا محل اتصال و نقطه برگشتی باید ادامه داشته باشد. به شکل های ۳ و ۴ مراجعه شود.

**د)** ترتیب قرار گرفتن تجهیزات باید به نحوی باشد که ادوات ابزار دقیق بدون قطع نایه های گرم کننده و یا مسیر آنها قابل جدا شدن باشند.

**ه)** کلیه اجناس سیستم گرم کننده بخار باید نایه مسی یا نایه فولاد ضدزنگ با اتصالات مربوطه باشند.

**و)** بین خطوط اتصال و نایه های گرم کننده، صفحاتی از جنس غیر فلز باید قرار داده شود تا از گرم شدن بیش از اندازه جلوگیری گردد.

**ز)** در مواردی که گرمایش لازم است، بطور مثال برای سیالات با نقطه ریزش بالا، نایه های گرم کننده و خط اتصال باید توسط بست به یکدیگر متصل شوند.

h) In all cases the clamping material should normally be stainless steel.

i) The total number of joints in the tracer tubing shall be kept to a minimum.

#### Notes:

1) The heating of all "in line" equipment, e.g. control valves, turbine meters, positive displacement meters, etc., which is installed in process piping shall be incorporated in the pipe tracing which forms part of mechanical engineering.

2) Stainless steel means 316 AISI type.

3) Hollow bolts shall not be applied to heat the d/p cell body.

4) Other material may be used after approval of the user.

j) Each instrument shall have its own steam supply and condensate return with isolating valves, labeled with the tag number of the instrument. See Figs. 3 & 4.

k) The steam flow in the tracer tubing shall be downwards and pockets in the tubing shall be avoided because build-up of condensate will prevent a continuous steam flow.

l) Each tracer line shall terminate in a condensate return line via a strainer and steam trap, at the lowest point, which forms part of mechanical engineering. See Figs. 3 & 4.

m) The heating steam system(s) for pressure piping shall be separated from other steam systems, and have a separate isolating valve at the plot limit, enabling continuation of steam heating during plant shutdowns.

n) The condensate shall flow via closed piping into the condensate collecting system (when existing). Back pressure of the condensate system shall be taken into account when selecting the steam trap. For isolated instruments away from the condensate collecting system, a free condensate outlet into the oil-free plant drainage system shall be

ح) در تمام حالات باید بست‌ها و گیره‌ها به طور معمول از جنس فولاد ضدزنگ باشند.

ط) مجموع تعداد اتصالات در نایه های گرم کننده باید حداقل باشد.

#### یادآوری‌ها:

۱) گرمایش کلیه تجهیزات "در خط" بطور مثال، شیرهای کنترل، اندازه‌گیرهای توربینی، اندازه‌گیرهای انتقالی و غیره، که در لوله کشی فرآیند نصب می‌گردند باید در سیستم گرم کننده لوله که بخشی از مهندسی مکانیک محسوب می‌گردد، گنجانده شوند.

۲) منظور از فولاد ضدزنگ نوع AISI 316 می‌باشد.

۳) پیچ‌های توخالی برای گرم کردن بدنه سلول اختلاف فشار (d/p) نباید بکار رود.

۴) سایر اجناس پس از تأیید مصرف کننده ممکن است مورد استفاده قرار گیرند.

۵) هر یک از ادوات ابزار دقیق باید منبع تأمین بخار و خط بازگشت میعان، با شیرهای جداکننده داشته باشند و توسط برجسب شناسائی وسیله مربوطه مشخص گردد. شکل های ۳ و ۴ را مشاهده نمائید.

۶) جریان بخار در نایه‌های گرم کننده باید به سمت پایین بوده و از تشکیل حباب‌ها اجتناب گردد زیرا میعان‌ها بوجود آمده مانع جریان پیوسته بخار می‌گردد.

۷) هر خط گرم کننده، به یک خط بازگشت میعان از طریق یک صافی و یک تله بخار، در پایین‌ترین نقطه، باید منتهی گردد که بخشی از مهندسی مکانیک را تشکیل می‌دهد. شکل های ۳ و ۴ را مشاهده کنید.

۸) سیستم گرم کننده برای لوله‌های تحت فشار باید از سیستم‌های دیگر جدا بوده و یک شیر جداسازی در خارج محدوده واحد باشد تا ادامه گرمایش توسط بخار را در زمان تعطیل واحد ممکن سازد.

۹) میعان‌ها از طریق یک سیستم لوله‌کشی بسته به سیستم جمع‌آوری مایعات (در صورت وجود چنین سیستمی) باید هدایت گردد. موقع انتخاب تله بخار، فشار بازگشت سیستم مایعات جمع‌آوری شده باید در نظر گرفته شود. در مواردی که ادوات ابزار دقیق با سیستم جمع‌آوری مایعات فاصله زیادی دارند، یک خروجی برای اینگونه مایعات به طرف سیستم تخلیه واحد که عاری از

considered.

**o)** All steam supply lines, and the traced pressure piping and instrument parts, shall be heavily insulated. All couplings (break joints) shall preferably be outside the insulation.

**p)** Condensate return lines may also require insulation (and even steam tracing) to prevent freezing.

**q)** Steam tracing shall be designed such that the lines and instrument are in direct contact with the heating lines, where maximum heating effects are essential, the tracing shall be cemented to the connecting lines and instrument. However care must be taken not to overheat, or unevenly heat the lines and instruments.

**r)** For instruments requiring heating and or weather protecting facilities, a code shall be indicated next to the instrument number circle, as following

- H-** Heating
- ST-** Steam Traced and Insulated
- ET-** Electric Traced and Insulated
- WS-** Winter Seal
- B-** Body Enclosure
- P-** Protective Shade

**s)** Steam tracer lines are to be securely bracketed to instrument or impulse lines. Care shall be taken to assure that tracer lines and insulation do not cover vent holes, external adjusting screws, valve handles, etc.

**t)** Where instruments have glass fronts, such as Rota meters and level gages, care shall be taken to assure that tracer lines do not extend over the glass covers.

**u)** Where spacers are indicated between the tracer line and the instrument, care shall be taken to assure that the spacer is securely placed in position and the instrument or impulse line is not exposed to overheating.

**v)** Control valves are not traced with the

روغن باشد، در نظر گرفته شود.

**س)** کلیه خطوط تأمین بخار و لوله‌های تحت فشار گرم شده و اجزاء ادوات ابزار دقیق باید بطور کامل عایق بندی گردند. کلیه بوش‌ها (نقاط قطع) ترجیحاً باید خارج از عایق باشند.

**ع)** خطوط بازگشت مایعات جمع‌آوری شده (و حتی سیستم گرم کننده با بخار) نیز ممکن است نیاز به عایق جهت جلوگیری از یخ زدگی داشته باشند.

**ف)** در مواردی که حداکثر اثر حرارتی از عوامل اساسی می‌باشد، گرم کننده بخار باید به نحوی طراحی گردد که خطوط و ادوات ابزار دقیق در تماس مستقیم با خطوط گرم کننده باشند. سیستم گرم کننده باید به خطوط اتصال و ابزار دقیق کاملاً چسبیده باشد. در هر حال باید دقت گردد که خطوط و ادوات ابزار دقیق بیش از اندازه گرم نشده و گرمای غیریکنواخت دریافت نکنند.

**ص)** ادوات ابزار دقیق که نیاز به گرمایش یا تسهیلات حفاظت در مقابل هوا را دارند باید توسط یک کد در کنار شماره ادوات ابزار دقیق مطابق کدبندی زیر مشخص گردند.

- H** گرمایش
- ST** گرم کننده بخار و عایق شده
- ET** گرم کننده الکتریکی و عایق شده
- WS** آب بند زمستانی
- B** محفظه بدنه
- P** سایبان حفاظتی

**ق)** خطوط گرم کننده بخار باید به صورت کاملاً محکم به ادوات ابزار دقیق و یا خطوط اتصال متصل گردند. باید دقت شود که خطوط گرم کننده و عایق‌های مجاری تخلیه پیچ-های تنظیم خارجی، دسته شیرها و غیره را نپوشانند.

**ر)** در مواردی که ادوات ابزار دقیق در جلو دارای شیشه می‌باشند، مثل روتامترها و سطح سنج، باید دقت شود که خطوط گرم کننده جلوی شیشه را نپوشانند.

**ش)** در مواردی که بین خط گرم کننده و ادوات ابزار دقیق فاصله گذار قرار دارد، باید دقت گردد تا به طور محکم و مطمئن در جای خود قرار گیرد و ادوات ابزار دقیق یا خط اتصال در معرض گرمای زیادی قرار نگیرد.

**ت)** شیرهای کنترل نباید با لوله‌های فرآیند مربوطه گرم

associated process piping, except that valves are steam traced on gas or vapor services with high pressure drops, where hydrates may be formed, or where freezing or congealing may occur.

When control valves used as direct connected regulators require winterizing, the pressure control line and valve diaphragm chamber containing the process fluid shall be heat traced and insulated. When the diaphragm chamber is sealed, the pressure control line shall be heat traced and insulated from the point of seal to the process line connection.

w) The maximum length of tracer line serviced by one trap shall be limited to the values given in table below:

STEAM PRESSURE فشار بخار		TOTAL DISTANCE کل فاصله		TOTAL VERTICAL DISTANCE کل فاصله عمودی	
BARG بار	PSIG پوند بر اینچ مربع	METER متر	FEET فوت	FEET فوت	METER متر
0 - 3.4	0 - 50	30	100	10	3.0
3.4 - 8.2	51 - 120	45	150	15	4.5
8.2 - 11.2	121 - 165	60	200	20	6.0
11.2 - 17	166 - 250	75	250	25	7.5
17 - ABOVE	251 - ABOVE	90	300	30	9.0

x) The maximum run of tracer lines shall be measured from the point at which the tracer line is first attached to the traced line (or equipment) to the point at which it leaves the traced line (or equipment). Where the tracer is wrapped around several valves or instruments, etc., the above maximum runs shall be reduced by 25%.

### 7.3 Steam Tracing

#### 7.3.1 Design considerations for the system

a) Tracer sizing shall be based on the following:

- Using the insulation thickness specified.
- The normal operating (fluid) temperature.
- The average winter temperature.

شوند، مگر شیرهایی که در سرویس‌های گاز و یا بخار با افت فشار زیاد بوده و توسط بخار گرم می‌شوند و امکان تشکیل مایعات و یا یخ زدگی یا سفت شدن وجود دارد.

چنانچه شیرهای کنترل به عنوان تنظیم کننده‌های با اتصال مستقیم مورد استفاده قرار گیرند نیازمند مقاوم سازی در مقابل یخ زدگی می‌باشند، در این حال خط کنترل فشار و محفظه و دیافراگم شیر محتوی سیال باید گرم شده و عایق گردند. اگر محفظه دیافراگم آب بندی شده باشد، خط کنترل فشار از نقطه آب بندی تا اتصال خط فرآیند باید گرم شده و عایق گردد.

ث) حداکثر طول خط گرم کننده که به یک تله مربوطه وصل می‌شود، باید محدود به ارقام جدول زیر باشد:

خ) حداکثر مسیر خطوط گرم کننده از نقطه‌ای که در ابتدای خط گرم کننده به خط گرم شده (یا تجهیزات) متصل می‌شود تا نقطه‌ای که خط گرم شده (یا تجهیزات) را ترک می‌کند، باید اندازه‌گیری گردد. در مواردی که خط گرم کننده به دور چندین شیر یا وسیله ابزار دقیق و غیره پیچیده می‌شود، حداکثر مسیر فوق باید ۲۵ درصد کاهش یابد.

#### ۳-۷ گرم کننده با بخار

##### ۱-۳-۷ ملاحظات طراحی برای سیستم

الف) اندازه گرم کننده باید براساس نکات ذیل باشد:

- استفاده از عایق با ضخامت مشخص شده.

- دمای معمولی (سیال) عملیاتی

- میانگین دما در زمستان

- The average wind speed of the coldest month.

**b)** Tracer systems shall be designed on the basis of tracer attachment by tie wires or bands. Alternate methods of attachment including the use of pre insulated steam supply and condensate lines are acceptable when economical justification is accepted by the user's Engineer.

**c)** Spacers shall be provided between tracers and the piping or equipment when any of the following fluids are being handled.

- Acid or caustic fluids.
- Heat sensitive fluids.
- Fluids having electrolytic properties where hot spots will accelerate the corrosion rate.

Additionally, spacers shall be provided between tracers and piping or equipment which is lined with glass, rubber, plastic or other heat degradable materials.

**d)** A separate steam distribution header shall be provided for tracing instruments and attendant piping, connected in such a manner that the instrument tracing will not be shut off when steam is shut off to other users. An exception is allowed for local pressure indicators which may be protected by the pipeline or equipment tracers.

**e)** The steam supply for tracers required continuously for equipment protection against ambient temperatures shall be independent of the steam supply required intermittently for winterization.

**f)** Bypass piping around steam traps is required where the process being protected cannot tolerate any loss of heat due to interrupted steam flow. All bypass installations shall be reviewed with the user's Engineer.

**g)** Lead lines for differential pressure instruments shall have common heating and insulation.

- میانگین سرعت باد در سردترین ماه سال.

**ب)** طراحی سیستم گرم کننده باید براساس اتصال گرم کننده توسط سیم و یا باند صورت گیرد. روشهای دیگر جایگزین شامل استفاده از منبع بخار و خطوط از قبل عایق شده قابل قبول بوده، در صورتی که توجیه اقتصادی آن توسط مهندس مصرف کننده مورد تأیید باشد.

**ج)** اگر یکی از سیالات زیر در فرآیند باشند، صفحاتی بین گرم کننده‌ها و لوله‌ها یا تجهیزات باید قرار داده شود.

- سیالات اسیدی یا بازی.
- سیالات حساس در مقابل حرارت.
- سیالات با خواص الکترولیته در مواردی که نقاط مستعد گرم شدن، مقدار خوردگی را تسریع می‌کنند.

بعلاوه، بین گرم کننده‌ها و لوله‌ها یا تجهیزاتی که توسط شیشه، لاستیک، پلاستیک یا سایر مواد خراب شدنی در مقابل حرارت پوشش داده شده‌اند نیز باید صفحات جدا کننده قرار داد.

**د)** یک سیستم توزیع بخار جداگانه جهت گرمایش ادوات ابزار دقیق و لوله‌های وابسته باید پیش بینی گردد، به نحوی که در صورت قطع بخار سایر مصرف کننده‌ها، اتصال گرمایش ادوات ابزار دقیق قطع نگردد. جهت نمایشگرهای فشار که توسط گرم کننده‌های خطوط لوله یا تجهیزات حفاظت می‌شوند می‌توان استثناء قائل شد.

**ه)** منبع بخار برای گرم کننده‌هایی که به طور مداوم جهت حفاظت تجهیزات در مقابل دمای محیط مورد نیاز هستند، از منبع بخار که به صورت متناوب به منظور مقابله با یخ زدگی ضروری هستند، باید مستقل باشند.

**و)** لوله‌های مسیر فرعی در اطراف تله‌های بخار در مواردی که فرآیند تحت حفاظت قطع حرارت به خاطر قطع جریان بخار را نمی‌تواند تحمل کند، مورد نیاز می‌باشند. نصب کلیه مسیرهای فرعی باید با مهندس مصرف کننده مورد بررسی قرار گیرد.

**ز)** خطوط رابط جهت ادوات ابزار دقیق اختلاف فشار باید گرمایش و عایق مشترک داشته باشند.

### 7.3.2 Design considerations for the instruments

#### a) Control valves

Where control valves are installed in process piping which require steam tracing, heating of the valve body is usually incorporated in this pipe tracing. Unions shall be provided in the tracer piping for removal of the valve.

#### b) Positive displacement meters

Electric heating (with thermostat) is the standard method. However, when steam tracing is applied, the same considerations as for control valves shall be applied.

#### c) Displacer-type level instruments

These usually require heavy steam tracing. A cage of ½ in. piping shall be fabricated and clamped around the displacer chamber.

#### d) Level gages

Copper or stainless steel tubing 3/8 in. OD shall be applied on both sides of the body of the level gage.

#### e) All other instruments

Copper or stainless steel tubing 3/8 in. OD shall be tied to, or wrapped around the instrument pressure piping (and when required, also the instrument).

The line-up shall be such that the instrument can be removed without need for disconnecting the steam tracing.

### 7.3.3 Steam tracing materials

a) Steam tracing material should be copper or stainless steel.

b) Tie wire or bands for securing tracers shall be as follows:

1) Tie wire or band material shall be stainless steel.

2) The min. diameter of tie wire shall be 1.6 mm. Stainless steel wire shall be annealed.

### ۲-۳-۷ ملاحظات طراحی برای ادوات ابزار دقیق

#### الف) شیرهای کنترل

در مواردی که شیرهای کنترل در لوله‌های فرآیند نصب شده و نیازمند گرمایش بخار هستند، گرمایش بدنه شیر معمولاً از سیستم گرمایش موجود استفاده می‌شود. به منظور جداسازی شیر کنترل باید مهره ماسوره در روی گرم کننده نصب گردد.

#### ب) اندازه‌گیرها از نوع جابجایی مثبت

گرمایش الکتریکی (با ترموستات) روش استاندارد می‌باشد. بهر حال اگر گرم کننده بخار بکار گرفته شود، همان ملاحظات مربوط به شیرهای کنترل باید بکار گرفته شود.

#### ج) ادوات ابزار دقیق سطح از نوع جابجایی

این ادوات معمولاً به گرم کننده بخار سنگین نیاز دارند. یک قفس مشبک از لوله‌های ¼ اینچ باید ساخته و در اطراف محفظه اندازه‌گیر نصب گردد.

#### د) سطح سنج

نایه‌های با قطر خارجی ¾ اینچ از جنس مس یا فولاد ضدزنگ باید در اطراف بدنه سطح سنج قرار داده شود.

#### ه) سایر ادوات ابزار دقیق

نایه‌های با قطر خارجی ¾ اینچ از مس یا فولاد ضد زنگ باید در اطراف لوله‌های فشار وسیله ابزار دقیق بطور محکم پیچیده شود (همچنین خود ادوات ابزار دقیق، چنانچه لازم باشد).

وضعیت لوله‌ها باید به نحوی باشد که بدون نیاز به قطع گرم کننده بخار، بتوان ادوات ابزار دقیق را از سیستم جدا کرد.

### ۳-۳-۷ جنس گرم کننده با بخار

الف) جنس گرم کننده بخار باید مس یا فولاد ضد زنگ باشد.

ب) سیم‌ها یا نوارها برای محکم کردن گرم کننده‌ها در جای خود باید مطابق نکات زیر باشد:

۱) جنس سیم یا نوار باید فولاد ضد زنگ باشد.

۲) حداقل قطر سیم‌ها باید ۱/۶ میلیمتر باشد. سیم‌های فولاد ضدزنگ باید تحت عملیات حرارتی قرار گرفته باشند.

3) The minimum size of bands shall be 10 mm × 0.4 mm.

c) Spacers (used between tracers and the piping or equipment) shall be an insulating material suitable for the steam temperature. Sections of rigid, load bearing, insulation such as calcium silicate or cellular glass are acceptable.

d) Wall thickness of tubing tracers shall be as given below:

TUBING MATERIAL جنس نایه	TUBING SIZE In mm اندازه نایه		WALL THICKNESS In mm ضخامت دیواره	
	STAINLESS STEEL فولاد ضد زنگ	¼ THRU 1 OD	¾ OD 6 THRU 20 قطر خارجی 25	0.032 0.049

#### e) Expansion Loops

Expansion loops shall be provided for all straight runs of tracer longer than 7.5 m as follows:

- 1) Spacing shall not exceed 30 m.
- 2) The sum of the effective legs of the loops shall be at least 0.6 m for 7.5 m runs, and 1 m for 30 m runs.
- 3) Loops shall be oriented to be self draining.

#### f) Fittings

Compression type, stainless steel fittings shall be used.

### 7.4 Electrical Heat Tracing

- a) The advantage of electrical heating is that heat input can be tailored to the application and can be controlled thermo-statically at a reasonable cost.
- b) When selecting heating elements, care should be exercised to assure that they are not potential sources of ignition.
- c) Electrical tracing should normally be applied for winterizing only. Its use requires the written approval of the user.

۳) حداقل اندازه نوار باید ۱۰ × ۰/۴ میلیمتر باشد.

ج) فاصله گذارها (که بین گرم کننده و لوله یا تجهیزات قرار می‌گیرند) باید از جنس عایق مناسب برای دمای بخار باشند. قطعات عایق محکم و با تحمل بار، مثل سیلیکات کلسیم و یا شیشه سلولی قابل قبول هستند.

د) ضخامت جداره نایه‌های گرم کننده باید مطابق مقادیر زیر باشد:

#### ه) حلقه‌های انبساط

حلقه‌های انبساط باید برای کلیه مسیرهای مستقیم گرم کننده بیش از ۷/۵ متر مطابق نکات زیر ایجاد گردد:

- ۱) فاصله نباید بیش از ۳۰ متر باشد.
- ۲) مجموع موثر ساقه‌های حلقه‌ها باید حداقل ۰/۶ متر برای ۷/۵ متر مسیر و ۱ متر برای ۳۰ متر مسیر باشد.
- ۳) حلقه‌ها باید به نحوی باشند که خود تخلیه انجام دهند.

#### و) اتصالات

اتصالات نوع فشاری و از جنس فولاد ضدزنگ باید بکار رود.

### ۴-۷ گرم کننده الکتریکی

- الف) مزیت گرمایش الکتریکی این است که می‌توان مطابق با نیاز، گرما تولید و توسط وسایلی از قبیل ترموستات با هزینه معقولی آن را کنترل نمود.
- ب) هنگام انتخاب المان‌های حرارتی دقت کافی باید مبذول گردد که این المان‌ها به صورت منابع جرقه‌زنی نباشند.
- ج) گرم کننده الکتریکی معمولاً باید فقط جهت جلوگیری از یخ زدگی بکار گرفته شود. استفاده از آن نیاز به تأیید کتبی مصرف کننده دارد.

**Note:**

Electrical tracing shall not be applied for processes where the maximum working temperature exceeds the guaranteed temperature limitation of the selected heating tape.

- d) The heating equipment shall satisfy the requirements for electrical safety in accordance with the area classification.
- e) When electrical heating is adopted the heating shall be thermostatically controlled.
- f) The arrangement of the electric tracing shall be such, that transmitters can be removed without disconnecting the electrical heating block. The electrical heating block and/or electric heater which is attached to the manifold, forms part of instrument engineering.
- g) All other components of Electric Heat Tracing form part of electrical engineering. Reference to be made to [IPS-M-EL-190\(1\)](#) "Electrical Heat Tracing".
- h) All materials shall be of the same quality which have proven successful in their respective uses in similar service and under similar conditions. The workmanship must be of high quality in every detail.
- i) Consideration shall be given but not limited to environmental conditions, pipe material, pipe size and length fittings, type and thickness of insulation, lowest ambient design temperature, fluid flow conditions, type of control required such as thermistors, thermostats, etc. and area classification.

**7.5 Insulation**

- a) Those parts of impulse lines which are filled with high-pour point fluids shall be surrounded by the insulation of the process piping or equipment to keep them hot.
- b) The traced impulse lines and instrument parts, and all steam supply lines, shall be insulated. All unions in the tracer tubing and the impulse lines shall be accessible without

**یادآوری:**

گرم کننده الکتریکی برای فرآیندهایی که حداکثر دمای کاری از حد دمای تضمینی نوارهای گرم کننده انتخابی تجاوز نماید، نباید بکار برده شود.

د) تجهیزات گرمایشی باید الزامات ایمنی الکتریکی را مطابق طبقه‌بندی محیط مربوطه برآورده نمایند.

ه) در مواردی که گرمایش الکتریکی بکار گرفته می‌شود، گرما باید از طریق وسایل کنترل کننده حرارت (ترموستات) کنترل شود.

و) آرایش گرم کننده الکتریکی باید به نحوی باشد که بدون قطع سیستم گرمایش الکتریکی، بتوان فرستنده‌ها را جدا سازی نمود. سیستم گرمایش الکتریکی و یا گرم کننده برقی که به چند راهه متصل می باشند، از وظایف مهندسی ابزار دقیق می‌باشد.

ز) کلیه اجزاء دیگر سیستم گرم کننده الکتریکی بخشی از وظایف مهندسی برق را تشکیل می‌دهند. به استاندارد [IPS-M-EL-190\(1\)](#) "گرم کننده الکتریکی" مراجعه شود.

ح) کلیه اجناس باید از همان کیفیتی باشند که در مصارف مربوطه در فرآیندهای مشابه و تحت شرایط مشابه، عملکرد رضایت بخش داشته‌اند. در ارتباط با تمام جزئیات باید شیوه ساخت از کیفیت بالایی برخوردار باشد.

ط) باید به این موارد توجه معطوف داشت، ولی محدود به آنها نگردد، شرایط محیطی، جنس لوله‌ها، طول و اندازه لوله‌ها، نوع اتصالات و ضخامت عایق، پایین ترین دمای محیط برای طراحی، شرایط جریان سیال، نوع کنترل مورد نیاز مثل مقاومت‌های حرارتی و وسایل کنترل حرارت و غیره و نیز طبقه‌بندی منطقه.

**۷-۵ عایق کاری**

الف) قسمت‌هایی از خطوط اتصال که با سیالات دارای نقطه ریزش بالا پر شده‌اند و به منظور گرم نگه داشتن لوله های فرآیند یا تجهیزات باید توسط عایق احاطه گردند.

ب) خطوط اتصال گرم شده و اجزاء ادوات ابزار دقیق و خطوط تغذیه بخار باید عایق گردند. کلیه اتصالات مهره ماسوره‌ای در نایه‌های گرم کننده و خطوط اتصال باید



removing the complete insulation. Special markers on the outside of the insulation shall indicate their location.

c) The steam return lines may also require insulation and even winterizing to prevent freezing of the condensate.

d) For impulse lines, seal pots, steam supply lines, etc., the insulation normally consist of mineral wool fixed or wrapped around and covered with a weather-proof material. The chloride content in the mineral wool insulation should not exceed 10 mg/kg.

e) Other materials require the written approval of the user.

## 7.6 Inspection and Testing

1) The following visual inspections shall be made prior to insulating:

- Tubing and pipe bends shall be visually inspected for kinked or flattened sections. All such sections shall be cut-out and replaced.
- Tracer attachment shall be checked to ensure freedom of movement towards expansion loops.
- Tracer attachment shall be inspected at expansion loops, at equipment breakpoints, and at other changes of direction where movement of the tracer could damage the insulation.

2) The tracer system shall be pressure tested, prior to insulating. Hydrostatic test pressure shall be at least 7 barg (100 psig) or 1.5 times design pressure, whichever is greater.

## 8. ENCLOSURES AND PROTECTIVE SHADES

### 8.1 Enclosures (Housing)

a) Under very adverse climatic conditions it may be necessary to install the entire instrument in a heated housing.

This will considerably increase the installation

بدون نیاز به برداشتن کامل عایق، قابل دسترسی باشند. علامت‌های مخصوص در قسمت خارجی عایق، باید محل آنها را مشخص نماید.

ج) خطوط برگشت بخار نیز ممکن است به منظور جلوگیری از یخ زدن میعانات و حتی یخ زدگی نیاز به عایق داشته باشد.

د) برای خطوط اتصال، ظروف آب بندی، خطوط تغذیه بخار و غیره معمولاً از عایق پشم معدنی که به طور ثابت نصب و یا دور وسیله پیچیده با یک جنس مقاوم در برابر هوا پوشیده شده، تشکیل گردیده است. کلر در عایق پشم معدنی از ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم نباید تجاوز نماید.

ه) اجناس دیگر نیاز به تأیید کتبی مصرف کننده دارد.

## ۶-۷ بازرسی و آزمایش

۱) بازرسی‌های عینی زیر باید قبل از عایق کاری صورت پذیرد.

- نقاط خمش نایه و لوله از نظر پیچیدگی و هم سطح شدن باید مورد بازرسی عینی قرار گیرند. کلیه قسمت‌هایی که از این جهت معیوب می‌باشند، باید بریده و تعویض گردند.

- متعلقات گرم کننده‌ها باید به منظور وجود آزادی حرکت به سمت حلقه‌های انبساط بررسی گردند.

- متعلقات گرم کننده باید در حلقه‌های انبساط، نقاط قطع تجهیزات و در نقاط دیگر که تغییر جهت مسیر وجود دارد و حرکت گرم کننده می‌تواند منجر به صدمه دیدن عایق شود، مورد بازرسی قرار گیرد.

۲) سیستم گرم کننده باید قبل از عایق کاری، تحت آزمایش فشار قرار گیرد. آزمایش فشار هیدرواستاتیکی باید حداقل ۷ بار (۱۰۰ psig) و یا ۱/۵ برابر فشار طراحی هر کدام که بیشتر است، باشد.

## ۸- محفظه‌ها و سایبان‌های حفاظتی

### ۱-۸ محفظه‌ها

الف) تحت شرایط جوی بسیار ناسازگار ممکن است لازم شود کلیه ادوات ابزار دقیق به طور کامل در یک محفظه گرم شده قرار داده شوند.

این روش به طور قابل ملاحظه‌ای هزینه نصب را بالا

cost, also because the pressure piping is usually much longer, and it shall only be considered when absolutely necessary. When applied, the housings shall allow free access to pressure piping and instrument for their removal and/or repairs.

Thermo-statically controlled electric heating is preferred to prevent overheating of the instrument.

b) The body enclosures shall be constructed such that parts which require removal for disconnecting the instrument are fixed to the mounting plate.

#### Note:

The electronic parts of instruments should not be installed within an enclosure in order to avoid that the area classification around that part is adversely affected.

c) Features which should be considered in determining the type and design of housings are:

#### 1) Working Space and Access

The free space around the instrument, inside its housing, should be adequate for routine maintenance procedure and for the removal of the instrument. Properly sized and positioned access doors are necessary. Observation windows may be a desirable optional feature.

#### 2) Line Entry

Entry is preferably through the sides or the bottom of the box. Entries should be located to minimize piping and fittings.

#### 3) Insulation

The inside of a housing may be lined with foil-faced fiberglass or suitable insulating material securely attached to the walls. Insulating paint may also be used inside or outside the box with satisfactory results.

#### 4) Mounting

Housings may be self-supporting, wall-anchored, or attached to the instrument support.

می‌برد و از طرفی به علت این که لوله‌های تحت فشار معمولاً طولانی هستند، باید این کار فقط در مواردی که کاملاً ضروری است، انجام یابد. در صورتی که این موضوع صورت پذیرد، محفظه‌ها باید طوری باشند که دسترسی آزاد به لوله‌های تحت فشار و ادوات ابزار دقیق به منظور جداسازی و یا تعمیر آنها امکان پذیر باشد.

گرم کننده الکتریکی با کنترل ترموستات در جهت جلوگیری از گرم شدن زیاد ادوات ابزار دقیق ارجحیت دارد.

ب) بدنه محفظه‌ها باید به نحوی ساخته شوند که قطعاتی را که به منظور جدا سازی ادوات ابزار دقیق لازم است برداشته شوند، به صفحه نصب بسته شده باشند.

#### یادآوری:

جهت اجتناب از تأثیرگذاری شدید روی طبقه‌بندی محیط اطراف قطعات الکترونیکی ادوات ابزار دقیق، این قطعات نباید داخل محفظه‌ها نصب شوند.

ج) نکاتی که باید در انتخاب نوع و طراحی محفظه‌ها مدنظر قرار گیرند عبارتند از:

#### ۱- فضای کاری و دسترسی

فضای آزاد اطراف ادوات ابزار دقیق در داخل محفظه باید جهت انجام تعمیرات جاری و جداسازی ادوات ابزار دقیق، کافی باشد. لازم است درب‌های دسترسی با جانمایی و اندازه مناسب در نظر گرفته شود. ایجاد پنجره‌های مشاهده می‌تواند اختیاری باشند.

#### ۲- ورودی خط

ترجیحاً ورودی باید از دو طرف و یا از زیر جعبه صورت گیرد. ورودی‌ها باید به نحوی باشند که لوله‌کشی و اتصالات به حداقل برسد.

#### ۳- عایق کاری

داخل محفظه ممکن است با یک ورقه با پوشش پشم شیشه یا عایق مناسب دیگری به طور کامل محکم به دیواره‌ها چسبانده شود. رنگ عایق نیز می‌تواند با نتایج رضایتبخش در داخل و یا خارج جعبه مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۴- نصب کردن

محفظه‌ها می‌توانند خودایستا، دیوار کوب یا متصل به نگه دارنده ادوات ابزار دقیق باشند.

### 5) Visibility of Instrument

Instruments may be flush-mounted on housing walls or behind windows in the door or side of the housing.

### 6) Weatherproofing

Housings should be rainproof and dustproof with line entries sealed. Metal housings should be galvanized or painted, or both. The hardware and assembly bolts and screws should be corrosion proof (Refer to IPS-E-EL-110).

Typical instrument housings and mountings are given in Fig. 2 below.

### ۵- میدان دید ادوات ابزار دقیق

ادوات ابزار دقیق می‌توانند به صورت توکار روی دیواره‌های محفظه یا پشت پنجره روی در یا در یک طرف محفظه قرار گیرند.

### ۶- محافظت در مقابل هوا

محفظه‌ها باید ضد باران، ضد گرد و خاک بوده و ورودی‌های آنها آب بندی شده باشد. محفظه‌های فلزی باید گالوانیزه یا رنگ شده یا هر دو باشند. قطعات سخت افزاری و پیچ و مهره‌های نصب وسیله باید ضد خوردگی باشند (به IPS-E-EL-110 مراجعه شود).

نمونه محفظه‌ها برای ادوات ابزار دقیق و روش نصب آنها در شکل ۲ نشان داده شده است.

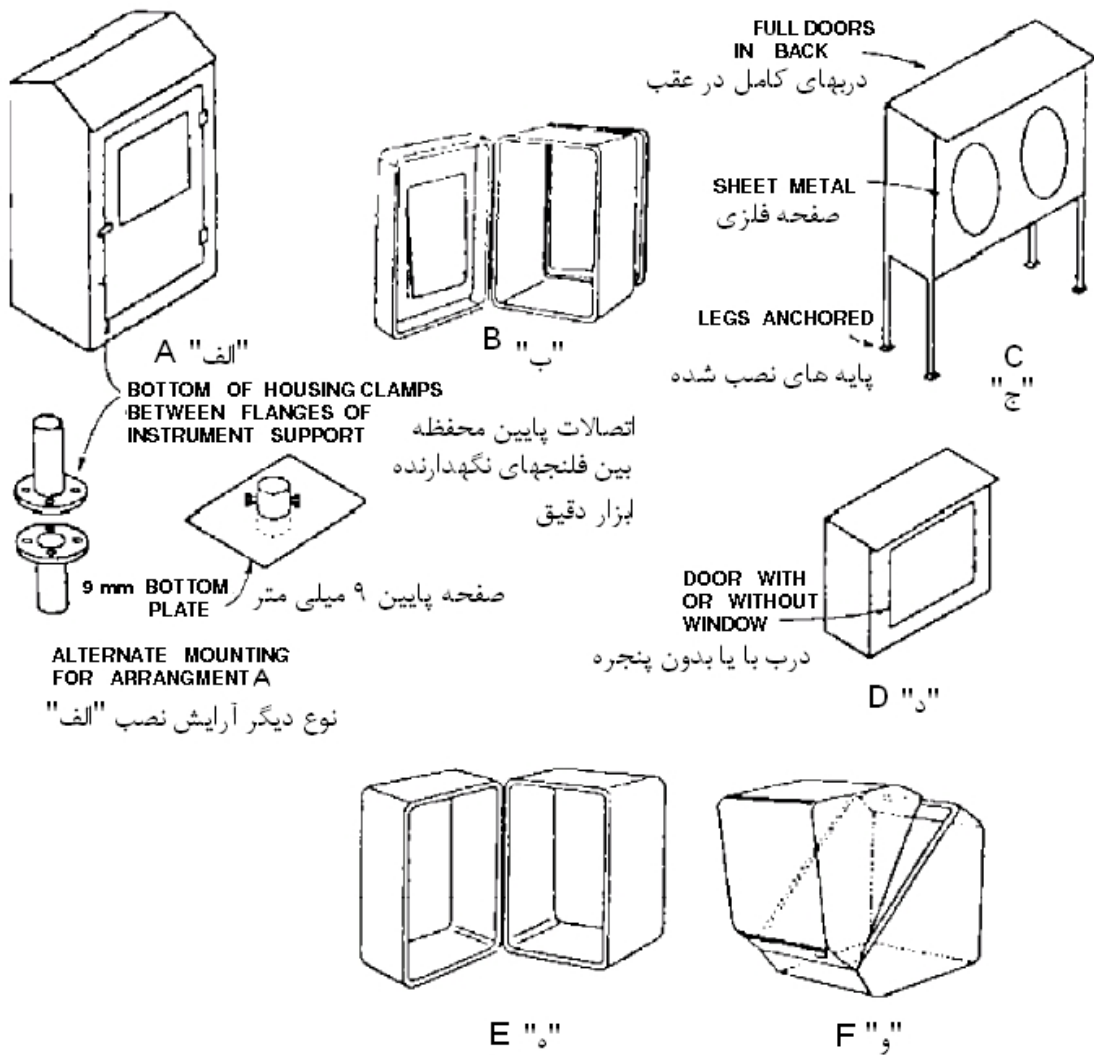


Fig. 2- INSTRUMENT HOUSING AND MOUNTINGS

شکل ۲- محفظه های ادوات ابزار دقیق و نصب آنها

Notes:

- 1) Housing insulation is foil-faced fiberglass, cellotex, or insulating paint.
- 2) Arrangement "A" shows a typical instrument housing and mountings. Line entry point is optional; door in both front and back; window in front door.
- 3) Arrangement "B" is the same as Arrangement A except that a molded polyurethane enclosure is used.
- 4) Arrangement "C" shows a self-supporting housing.

یادآوری ها:

- ۱) عایق محفظه از پشم شیشه ورقه ای، سلوتکس، یا رنگ عایق می باشد.
- ۲) آرایش "الف" محفظه ابزار دقیق نمونه و طریقه نصب آن را نشان می دهد. ورودی خط اختیاری است. درب آن از جلو و عقب، پنجره در درب جلو.
- ۳) آرایش "ب" مثل آرایش الف می باشد جز اینکه از محفظه پلی یورتان قالبی استفاده شده است.
- ۴) آرایش "ج" محفظه خود ایستا را نشان می دهد.

- 5) Arrangement "D" shows wall-or line-supported housing. Back of box is heavy sheet metal. The housing is bolted to the wall or line bracket and supports the instrument.
- 6) Arrangement "E" is the same as Arrangement D except that a molded polyurethane enclosure is installed.
- 7) Arrangement "F" is a line-mounted or post-mounted polyurethane enclosure for small instruments.

## 8.2 Protective Shades

- a) Subject to environmental conditions, shades should be applied to protect the instruments.
- b) Electronic instruments installed in tropical climates shall always be provided with a protective shade.
- c) The shade shall be fixed to the mounting plate in such a way, that quick installation and removal is guaranteed.
- d) Metal protective shades shall be galvanized or painted or both. The assembly bolts and screws shall be corrosion proof.

## 9. TRAPS, DRAINERS AND STRAINERS

- a) Impulse type steam traps shall be used for general service such as headers, branches, and tracing as detailed in relevant piping specifications.
- b) Inverted bucket traps shall not be used without written permission from the user in cases where these types apply.
- c) Vacuum of lift traps shall be used for draining condensate from low pressure systems where the available pressure differential is too low for other types of traps.
- d) Automatic drain valves, either float or diaphragm type for draining condensate, or liquid from air or gas lines and receivers shall be used.

۵) آرایش "د" نصب محفظه را روی دیوار یا خط نشان می‌دهد. پشت جعبه صفحه فلزی سنگین می باشد. محفظه به دیوار یا لوله پیچ شده است و ابزار دقیق را نگه می‌دارد.

۶) آرایش "ه" مثل آرایش "د" می باشد جز اینکه محفظه از جنس پلی یورتان نصب شده باشد.

۷) آرایش "و" جهت محفظه از جنس پلی یورتان برای وسایل ابزار دقیق کوچک که روی خط یا روی پایه نصب شده باشد.

## ۸-۲ سایبان های حفاظتی

الف) با توجه به شرایط محیطی، سایبان ها باید جهت حفاظت از وسایل ابزار دقیق در نظر گرفته شود.

ب) وسایل ابزار دقیق الکترونیکی که در شرایط آب و هوایی گرمسیری نصب می شوند باید همیشه سایبان حفاظتی داشته باشند.

ج) سایبان باید به نحوی به صفحه نصب ادوات ابزار دقیق متصل شود که نصب و جداسازی سریع آن را تضمین نماید.

د) سایبان های حفاظتی فلزی باید گالوانیزه یا رنگ شده و یا هر دو باشند. پیچ و مهره های نصب باید ضد خوردگی باشند.

## ۹- تله ها، تخلیه کننده ها و صافی ها


الف) تله های بخار از نوع ضربه ای باید برای مصارف عمومی مثل توزیع کننده ها، انشعابات و گرم کننده ها همانگونه که در مشخصات لوله کشی مربوطه بیان گردیده، مورد استفاده قرار گیرند.

ب) انواع تله های مخزنی معکوس بدون اجازه کتبی مصرف کننده نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ج) خلاء تله های کششی در مواردی که اختلاف فشار موجود برای سایر انواع تله ها خیلی کم است، باید جهت تخلیه مایعات جمع آوری شده از سیستم اختلاف فشار خیلی کم یا نوع دیگر بکار گرفته شود.

د) شیرهای تخلیه خودکار چه از نوع شناور و چه از نوع دیافراگمی به منظور تخلیه مایعات جمع آوری شده و یا مایعات از خطوط هوا و یا گاز و نیز دریافت کننده ها، باید مورد استفاده قرار گیرند.

- e) Ball float traps (continuous drainers) shall be used for modulating service such as draining condensate from temperature controlled re boilers, for trapping liquid in gas or air streams, and for venting air or gas from liquid streams.
- f) Strainers shall be installed in the piping upstream of all continuous drainers. Metallic gaskets shall be used for steam pressure above 20 barg. Integral strainers are preferred.
- g) The body material for ball float traps and automatic drain valve shall be as follows:
- 1) 17 barg and lower, cast steel.
  - 2) Over 17 barg forged steel or stainless steel as applicable.
- h) End connections shall conform to piping specifications, except for steam tracing traps which shall be screwed type.
- i) Trim material for traps and strainers shall be stainless steel.
- j) The body material for steam tracing traps shall be stainless steel.
- k) Minimum body size shall be  $\frac{1}{2}$  in. for traps in steam tracing or unit heater services. Minimum size shall be  $\frac{3}{4}$  in. for all other traps.
- ه) تله‌های با گوی شناور (تخلیه کننده‌های پیوسته) باید برای عملیات تحویلی نظیر تخلیه مایعات تغلیظ شده از دیگ‌های بخار با دمای کنترل شده، برای محبوس کردن مایع در مسیرهای گاز یا هوا، و برای تخلیه هوا و یا گاز از مسیرهای مایع، مورد استفاده قرار گیرد.
- و) در لوله‌های بالادستی کلیه تخلیه کننده‌های مستمر، باید صافی نصب گردد. واشرهای فلزی جهت بخار با فشار بالای ۲۰ بار باید بکار روند. صافی‌های یکپارچه ارجحیت دارند.
- ز) جنس بدنه برای انواع تله‌های با گوی شناور و شیر تخلیه خودکار باید به شرح زیر باشد:
- ۱) ۱۷ بار و کمتر، فولاد ریخته گری شده.
  - ۲) بالاتر از ۱۷ بار، فولاد یا فولاد ضد زنگ هر کدام عملی باشد.
- ح) اتصالات انتهایی باید مطابق مشخصات لوله باشد، به استثنای تله‌های گرم کننده بخار که باید از نوع پیچ و مهره‌ای باشد.
- ط) جنس قطعات داخلی تله‌ها و صافی‌ها باید فولاد ضد زنگ باشد.
- ی) جنس بدنه برای تله‌های گرم کننده بخار باید فولاد ضد زنگ باشد.
- ک) حداقل اندازه بدنه برای تله‌ها در گرم کننده بخار یا وسایل گرم کننده، باید  $\frac{1}{2}$  اینچ باشد. برای سایر تله‌ها حداقل اندازه باید  $\frac{3}{4}$  اینچ باشد.

	TRAPS AND DRAINERS				SHEET..... OF.....			
	No.	BY	DATE	REVISION	SPEC. NO.		REV.	
					CONTRACT		DATE	
					REQ.	P.O.		
	1	Tag Number						
	2	Service						
	3	Line No. / Vessel No.						
	4							
	5	Type						
	6							
BODY	7	Material						
	8	Size: Inlet	Outlet					
	9	End Connections						
	10	Press. & Temp. Rating						
	11	Equalizing Conn. Size						
	12	Conn. Orientation						
	13							
TRIM	14							
	15	Trim Material						
OPTIONS	16	Internal Check Valve						
	17	Internal Bimetallic Vent						
	18	Thermostatic Vent	Mt.					
	19	Gage Glass						
	20							
	21							
	22							
STRAINER	23	Internal Or External						
	24	Type & Size						
	25	Body Material						
	26	Press. & Temp Rating						
	27	End Connections						
	28	Blow off Connections						
	29	Mesh Size & Material						
	30							
PROCESS DATA	31	Fluid						
	32	Normal Flow						
	33	Load Safety Factor						
	34	Maximum Capacity						
	35	Operating Temp.	Superheat					
	36	Press: In	Out					
	37	Allow Press. Diff: Max.	Normal					
	38	Operating sp. gr. Top	Bottom					
	39							
	40							
	41	Calculated Orifice Size						
	42	Selected Orifice Size						
	43							
	44							
	45	Manufacturer						
	46	Model Number						
Notes :								

از	صفحه	تله ها و تخلیه کننده ها					
		شماره مشخصات فنی	شماره	تهیه کننده	تله ها و تخلیه کننده ها		
					تاریخ	ویرایش	
ویرایش	قرارداد	استعلام	سفرش خرید	تاریخ	ویرایش	شماره	
						۱ برچسب شناسایی	
						۲ نوع سرویس یا محل نصب	
						۳ شماره خط یا شماره مخزن	
						۴	
						۵ نوع تله	
						۶	
						۷ جنس بدنه	
						۸ اندازه: ورودی خروجی	
						۹ اتصالات انتهایی	
						۱۰ فشار و دمای نامی	
						۱۱ اندازه اتصال	
						۱۲ اتصالات محل نصب	
						۱۳	
						۱۴ جنس قطعات داخلی	
						۱۵ محور	
						۱۶ شیر یکطرفه داخلی	
						۱۷ تخلیه بیمتال داخلی	
						۱۸ تخلیه ترموستاتی جنس	
						۱۹ نشان دهنده سطح	
						۲۰	
						۲۱	
						۲۲	
						۲۳ نوع داخلی یا خارجی	
						۲۴ نوع و اندازه	
						۲۵ جنس بدنه	
						۲۶ مقدار نامی فشار و دما	
						۲۷ اتصال انتهایی	
						۲۸ اتصال تخلیه آبی	
						۲۹ اندازه سوراخ و جنس آن	
						۳۰	
						۳۱ نوع مایع	
						۳۲ مقدار جریان نرمال	
						۳۳ ضریب ایمنی بار	
						۳۴ حداکثر ظرفیت	
						۳۵ دمای عملکردی بخار بخار حرارت بالا	
						۳۶ فشار نرمال: ورودی خروجی	
						۳۷ فشار/ اختلاف فشار مجاز: حداکثر نرمال	
						۳۸ وزن مخصوص عملیاتی: بالا پایین	
						۳۹	
						۴۰	
						۴۱ اندازه صفحه سوراخ دار محاسبه شده	
						۴۲ اندازه صفحه سوراخ دار انتخاب شده	
						۴۳	
						۴۴	
						۴۵ سازنده	
						۴۶ شماره مدل	

یادداشت:



10. CLIMATIC ZONE CLASSIFICATIONS

۱۰- طبقه‌بندی نواحی آب و هوایی

10.1 Zone Classification

۱-۱۰ طبقه‌بندی ناحیه

Generally it is useful to use the following climatic zone classifications for selecting the protection and winterizing procedure according to the following Tables 3&4.

عموماً بکار بردن طبقه بندی ناحیه آب و هوایی به منظور انتخاب روش حفاظت و سیستم مقاوم در برابر هوا، مطابق جداول ۳ و ۴ مفید خواهد بود.

TABLE 3- ZONE CLASSIFICATION

جدول ۳- طبقه‌بندی ناحیه

CLIMATIC ZONE CLASSIFICATION طبقه بندی مناطق آب و هوایی	TEMPERATURE CONDITION شرایط دما
A	DAILY MEAN TEMP. NOT BELOW (-1°C). <sup>(1)</sup> میانگین دمای روزانه کمتر از ۱- درجه سلسیوس) نباشد.
B	DAILY MEAN TEMP. BELOW (-1°C), BUT FOR NOT EXCEEDING 24 HRS DURATION. میانگین دمای روزانه کمتر از ۱- درجه سلسیوس) ولی نه برای دوره بیش از ۲۴ ساعت.
C	DAILY MEAN TEMP. BELOW (-1°C) FOR PERIODS EXCEEDING 24 HRS DURATION BUT LOWEST AVERAGE AMBIENT TEMP. NOT BELOW (-18°C) <sup>(2)</sup> میانگین دمای روزانه کمتر از ۱- درجه سلسیوس) برای دوره بیش از ۲۴ ساعت. ولی کمترین میانگین دمای پایین محیط از ۱۸- درجه سلسیوس) نباشد.
D	LOWEST AVERAGE AMBIENT TEMP. BELOW (-18°C) <sup>(2)</sup> کمترین میانگین دمای محیط زیر ۱۸- درجه سلسیوس).

Notes:

یادآوری:

- 1) Where diurnal changes of about 16°C (30°F), are common, and where a daily mean temperature is not far above (-1°C), classification as zone A should be reviewed to assure satisfactory unit safety and operability.
- 2) Where the ambient temperature is the atmospheric temperature, the lowest average ambient temperature shall be taken as the lowest average temperature for the four coldest days (non consecutive) which occurred in any year.

- ۱) در جاهایی که تغییرات روزانه حدود ۱۶ درجه سلسیوس (۳۰ درجه فارنهایت) عادی بوده و جایی که میانگین دمای روزانه خیلی بیشتر از ۱- درجه سلسیوس) نیست، طبقه-بندی ناحیه A باید مورد بررسی قرار گیرد و از ایمنی و کارکرد رضایتبخش واحد اطمینان حاصل گردد.
- ۲) در جاهایی که دمای محیط همان دمای آتمسفر می‌باشد، کمترین میانگین دمای محیط باید به عنوان کمترین میانگین دما برای چهار روز از سردترین روزها (که متوالی نیستند) در یک سال در نظر گرفته شود.

**10.2 Application and Methods**

Following table should be used for selecting the protection and winterizing procedures.

**۱۰-۲ روش‌ها و کاربرد**

جدول زیر باید برای انتخاب روش‌های حفاظت و مقاوم سازی در برابر یخ زدگی، مورد استفاده قرار گیرد:

**TABLE 4- PROTECTION AND WINTERIZING**
**جدول ۴- حفاظت و مقاوم سازی در برابر یخ زدگی**

INSTRUMENTS	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
1. INSTRUMENT BODIES (OR PORTIONS CONTAINING FLUIDS) ۱- بدنه ادوات ابزار دقیق (یا قسمتهای در معرض سیالات)	Note a یادآوری الف	Note a یادآوری الف	Note a یادآوری الف	Note a یادآوری الف
2. INSTRUMENT PIPING ۲- لوله‌های ادوات ابزار دقیق	Note b یادآوری ب	Note b یادآوری ب	Note b یادآوری ب	Note b یادآوری ب
3. LOCALLY MOUNTED INSTRUMENT ۳- ادوات ابزار دقیق نصب شده محلی	Note c یادآوری ج	Note c یادآوری ج	Note c یادآوری ج Note f یادآوری و	Note c یادآوری ج Note g یادآوری ز
4. PROCESS ANALYZERS ۴- آنالایزرهای فرآیند	Note d یادآوری د	Note d یادآوری د	Note d یادآوری د Note f یادآوری و	Note d یادآوری د Note f یادآوری و
5. ELECTRONIC INSTRUMENTS ۵- ادوات الکترونیکی ابزار دقیق	---	---	Note e یادآوری هـ	Note e یادآوری هـ

**Notes:**

**a)** Preferred practices are insulating, heat tracing and heated instrument housing (if required). The instrument mechanism and indicator portions of the transmitters shall be kept within the manufacturer's recommended temperature rating.

**b)** Instrument piping shall be winterized by sealing with an anti-freeze solution, where possible. Protective heating of lead lines shall be installed in a manner which will prevent the liquid from overheating and boiling away.

**c)** Locally mounted pressure gages and instruments, and seals required for corrosion protection, shall be winterized.

**d)** Enclosed walk-in type analyzer shelters shall be heated if the ambient temperature can drop below 5°C.

**یادآوری‌ها:**

**الف)** عایق کاری، گرم کننده و گرم کردن محفظه ادوات ابزار دقیق، روش‌های ارجح می‌باشند (در صورت نیاز). مکانیزم ادوات ابزار دقیق و قسمتهای نشانگرهای فرستنده‌ها باید در محدوده دمای توصیه شده سازنده، نگهداری شوند.

**ب)** حتی‌المقدور لوله‌های ادوات ابزار دقیق باید با یک محلول ضد یخ در مقابل یخ زدگی آب بندی شوند. گرمایش حفاظتی خطوط اتصال باید به نحوی نصب گردند که از گرم شدن زیاد و تبخیر مایع جلوگیری شود.

**ج)** ادوات ابزار دقیق و فشارسنج‌های نصب شده در محل و همچنین آب بندهای لازم جهت حفاظت از خوردگی باید در مقابل یخ زدگی محافظت گردند.

**د)** سایبان پوشیده آنالایزرها که از نوع قابل ورود هستند، در صورت افت دمای محیط به زیر ۵ درجه سلسیوس باید گرم نگه داشته شوند.

e) Electronic instruments which may be damaged by freezing shall be installed in heated housing or located in building to maintain the temperature within the manufacturer's recommended temperature rating.

f) Enclosed analyzer cabinets shall be heated.

g) Winterizing of locally mounted instruments shall be provided by means of insulated housing with steam coils or electric heating. Heating shall be installed in a manner to avoid hindering removal of the instruments and be within the manufacturer's recommended temperature rating.

ه) ادوات ابزار دقیق الکترونیکی که ممکن است در صورت یخ زدگی صدمه ببینند، باید در یک محفظه گرم شده یا در داخل ساختمان قرار داده شوند تا دمای آنها در محدوده دمای توصیه شده سازنده حفظ گردد.

و) تابلوهای بسته آنالایزرها باید گرم نگه داشته شوند.

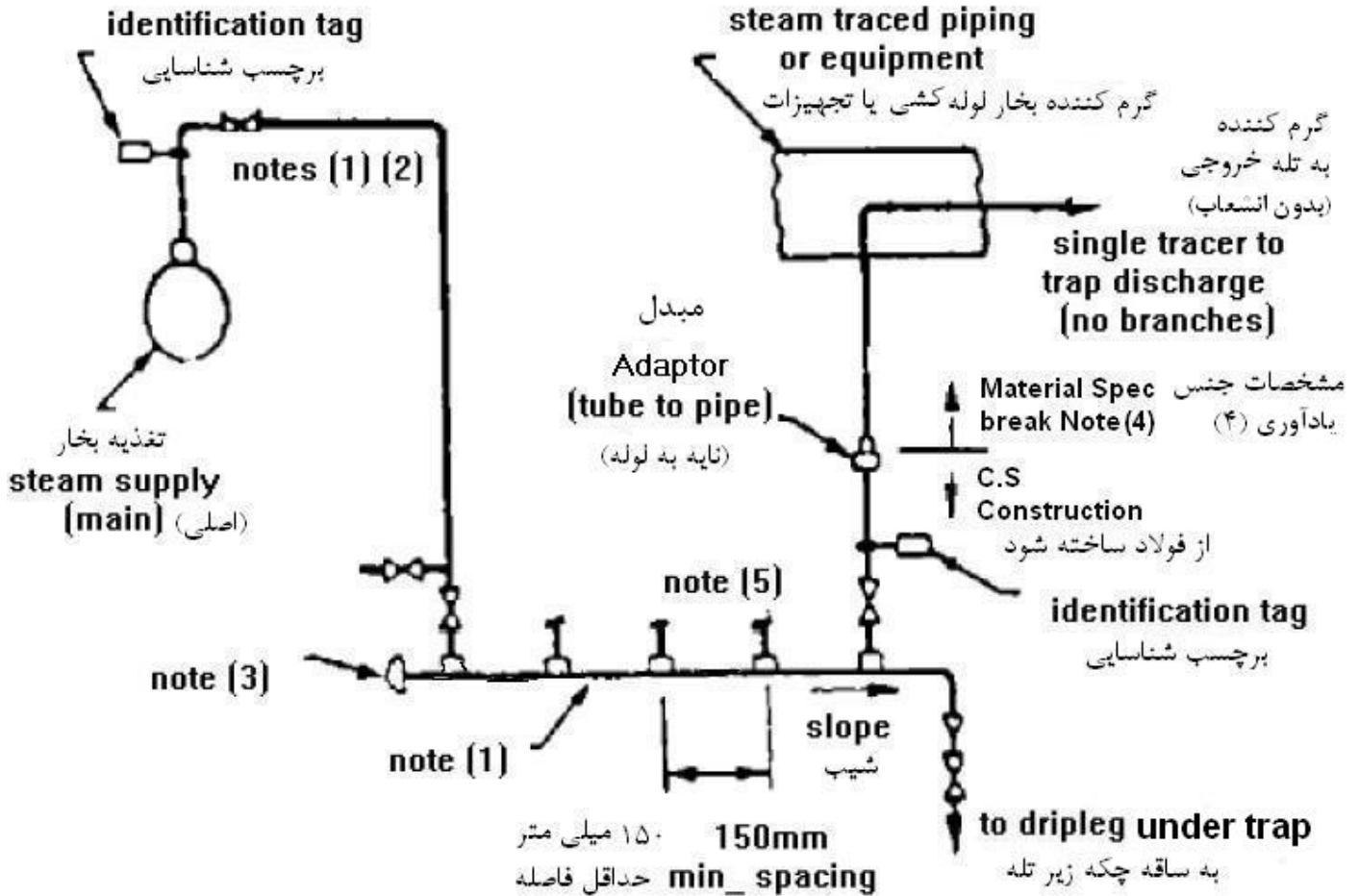
ز) مقاوم سازی در برابر یخ زدگی ادوات ابزار دقیق که در محل قرار دارند باید توسط محفظه عایق شده با کوئل بخار یا گرمایش الکتریکی صورت پذیرد، سیستم گرمایش باید به نحوی نصب گردد که مانعی برای جداسازی ادوات مربوطه ایجاد نکرده و دما در حدود مقدار توصیه شده توسط سازنده باشد.

**DISTRIBUTION HEADERS**

**لوله های توزیع**

The arrangement of piping and tubing components shall be as illustrated in Fig. 3 below:

آرایش قطعات لوله کشی و نایه بندی باید طبق شکل ۳ زیر نشان داده شود.



**Fig. 3- STEAM SUPPLY AND DISTRIBUTION**

شکل ۳ - تغذیه و توزیع بخار

**Notes:**

**یادآوری‌ها:**

- 1) All take off connections located at top of headers.
- 2) Block valve at main for each distribution header.
- 3) Preferential location of distribution header based on layout considerations, to be at accessible locations in elevated pipe way, at platforms, near grade.
- 4) Tube-to-pipe adaptor normally located at start of equipment or piping to be traced. At a change of material (material spec break), the

- ۱) کلیه اتصالات توزیعی در بالای لوله اصلی قرار دارند.
- ۲) شیر مسدود کننده در لوله توزیعی جهت هر یک از انشعابات.
- ۳) محل ارجح انشعابات لوله توزیعی به ملاحظات جانمایی بستگی دارد که در محل‌های دسترسی در مسیر لوله‌های بالائی، در سکو یا نزدیک زمین باشد.
- ۴) مبدل نایه به لوله معمولاً در ابتدای تجهیزات یا لوله کشی می باشد که باید گرم شود. در محل تغییر جنس لوله

carbon steel piping shall be braced.

- 5) Tracer tubing shall be grouped together, whenever practicable, to permit insulation as a unit.

**CONDENSATE COLLECTION STATIONS**

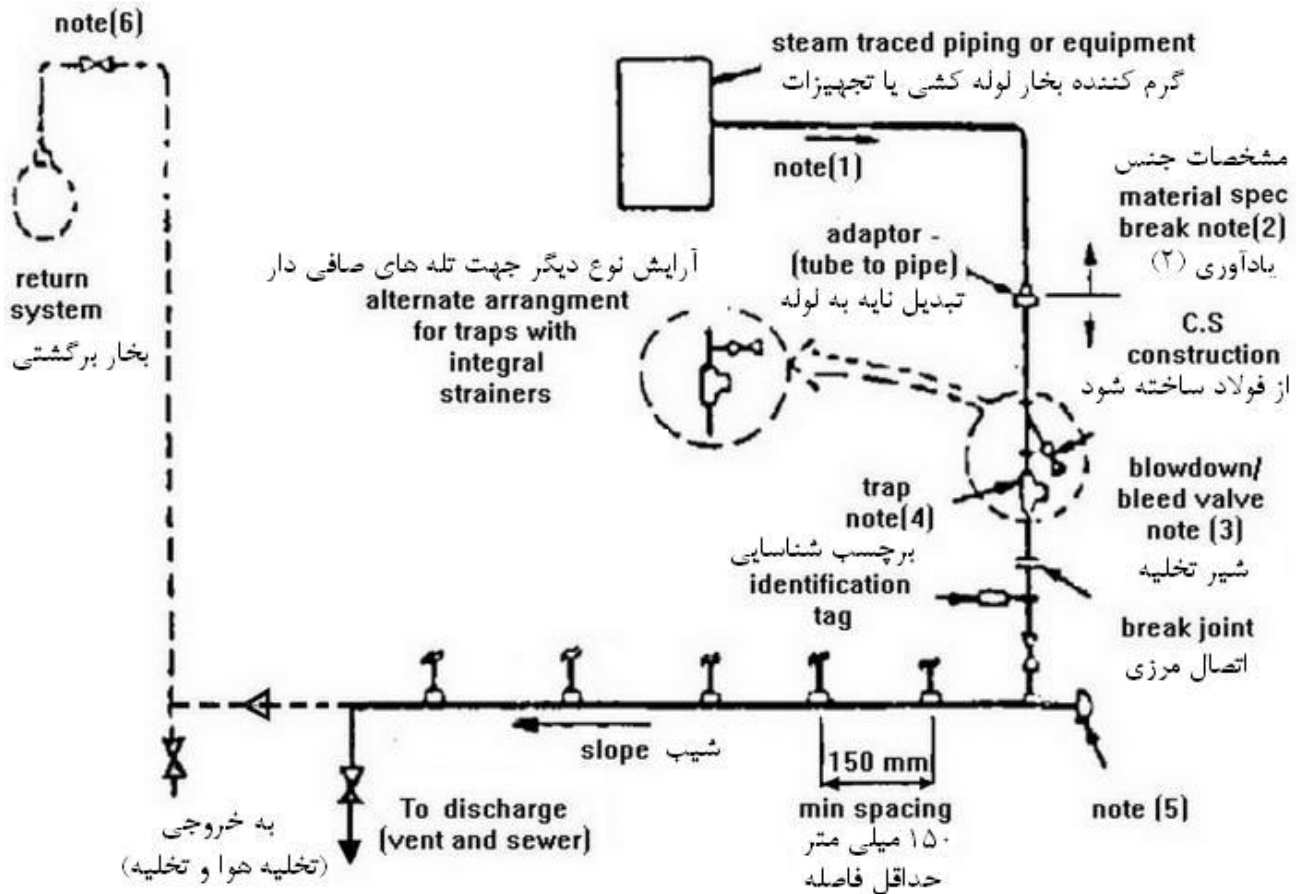
The arrangement of piping and tubing components shall be as illustrated in Fig. 4 below:

(مرز تغییر جنس)، لوله کشی فولادی باید تقویت شود.

- ۵) نایه بندی گرم کننده در جهت یکنواختی عایق، تا آنجائیکه امکان دارد باید یکی شود.

**ایستگاه های جمع آوری میعانات**

آرایش قطعات لوله کشی و نایه بندی باید طبق شکل ۴ باشد.



**Fig. 4- CONDENSATE REMOVAL**

شکل ۴- تخلیه میعانات

**Notes:**

- 1) Tracer configuration to permit gravity flow of condensate to traps. If tracer must rise vertically 1 m (3 ft) or more, it must be trapped before the vertical rise also.

**یادآوری ها:**

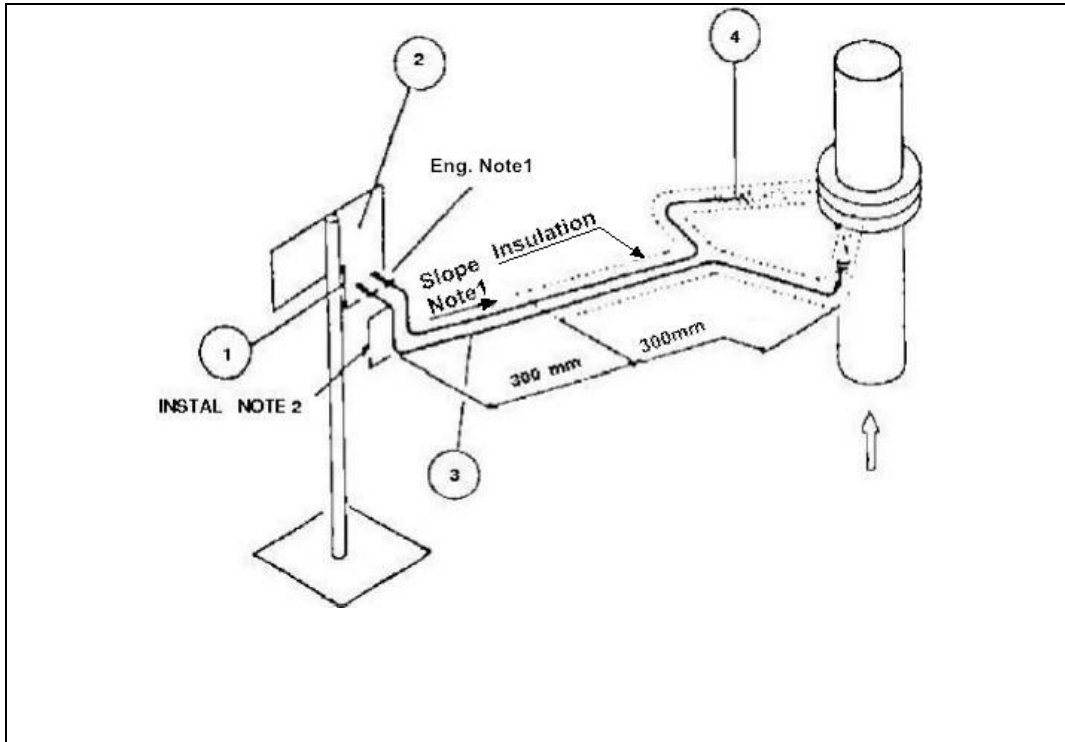
- ۱) پیکر بندی گرم کننده که جریان کششی میعانات را به تله مقدور میسازد. اگر گرم کننده باید تا یک متر ارتفاع یا بیشتر بالا رود، باید قبل از شروع به قسمت عمودی، تله گذاری شود.

- 2) Tube-to-pipe adaptor normally located at end of "effective tracer" of equipment or piping being traced. At a change of material (material spec break), the carbon steel piping shall be braced.
  - 3) Y-type strainer required unless trap is furnished with an integral strainer.
  - 4) Orientation of trap and block valves to be vertical whenever practicable. Traps shall always be installed to assure self draining.
  - 5) Collection header and steam traps located near grade or at platform.
  - 6) Connection to return system located at top of header.
- ۲) تبدیل نایه به لوله معمولاً در محل مؤثر گرم کننده تجهیزات یا لوله کشی می باشد که باید گرم شود. در محل تغییر جنس لوله (مرز تغییر جنس)، لوله کشی فولادی باید تقویت شود.
  - ۳) صافی از نوع Y لازم است مگر اینکه تله با صافی آن باهم داده شود.
  - ۴) موقعیت محل تله و شیرهای مسدود کننده باید تا جایی که ممکن است عمودی می باشد. تله ها همیشه جهت اطمینان از تخلیه باید نصب شوند.
  - ۵) لوله اصلی جمع آوری مایعات و تله های بخار در نزدیک زمین یا سکو قرار دارند.
  - ۶) اتصال به لوله برگشتی در بالای لوله اصلی قرار دارد.

TYPICAL DRAWING 1A  
 SELF PURGING IMPULSE LINES-FLOW INSTRUMENTS IN VERTICAL PIPES

نقشه نمونه ۱ الف

خطوط اتصال ادوات ابزار دقیق جریان خود تمیز کن در لوله های عمودی



Engineering notes:

1) Male connections shall form a part of the manifold supply.

Installation notes:

- 1) Slope 1: 10 to 1:20 and at same elevation.
- 2) This distance as short as possible.

یادآوری های مهندسی:

(۱) اتصالات نری باید بخشی از شیر تغذیه چند راهه باشد.

یادآوری های نصب:

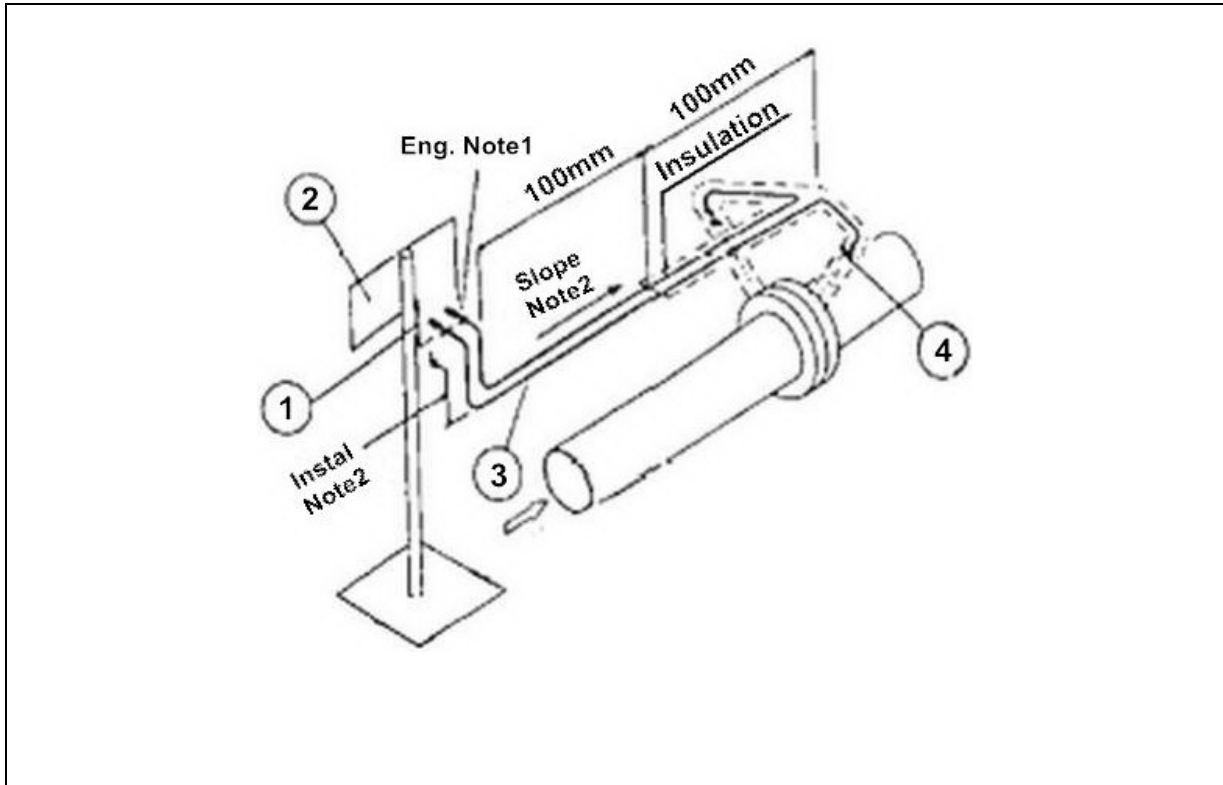
- (۱) شیب یک به ده تا یک به بیست و در همان سطح
- (۲) این فاصله در حداقل ممکن باشد.

ITEM اقلام	QUANTITY تعداد	SIZE OR CONNECTION اندازه	DESCRIPTION شرح	M.E.S.C NO. کد اجناس
1			DOUBLE ISOLATE/ EQUALIZER/ VENT BLOCK تخلیه جداسازی دابل یا متعادل کننده	
2			MOUNTING PLATE صفحه نصب	
3			TUBING نایه بندی	
4			LAPPED-JOINT COMPRESSION FITTING اتصال جفتی با اتصالات فشرده	

**TYPICAL DRAWING 1B**  
**SELF PURGING IMPULSE LINES-FLOW INSTRUMENTS IN HORIZONTAL PIPES**

نقشه نمونه ۱ ب

خطوط اتصال ادوات ابزار دقیق جریان خود تمیز کن در لوله های افقی



**Engineering notes:**

1) Male connections shall form a part of the manifold supply.

**Installation notes:**

- 1) Slope 1: 10 to 1:20 and at same elevation.
- 2) This distance as short as possible.

**یادآوری های مهندسی:**

(۱) اتصالات نری باید بخشی از شیر تغذیه چند راهه باشد.

**یادآوری های نصب:**

- (۱) شیب یک به ده تا یک به بیست و در همان سطح
- (۲) این فاصله در حداقل ممکن باشد.

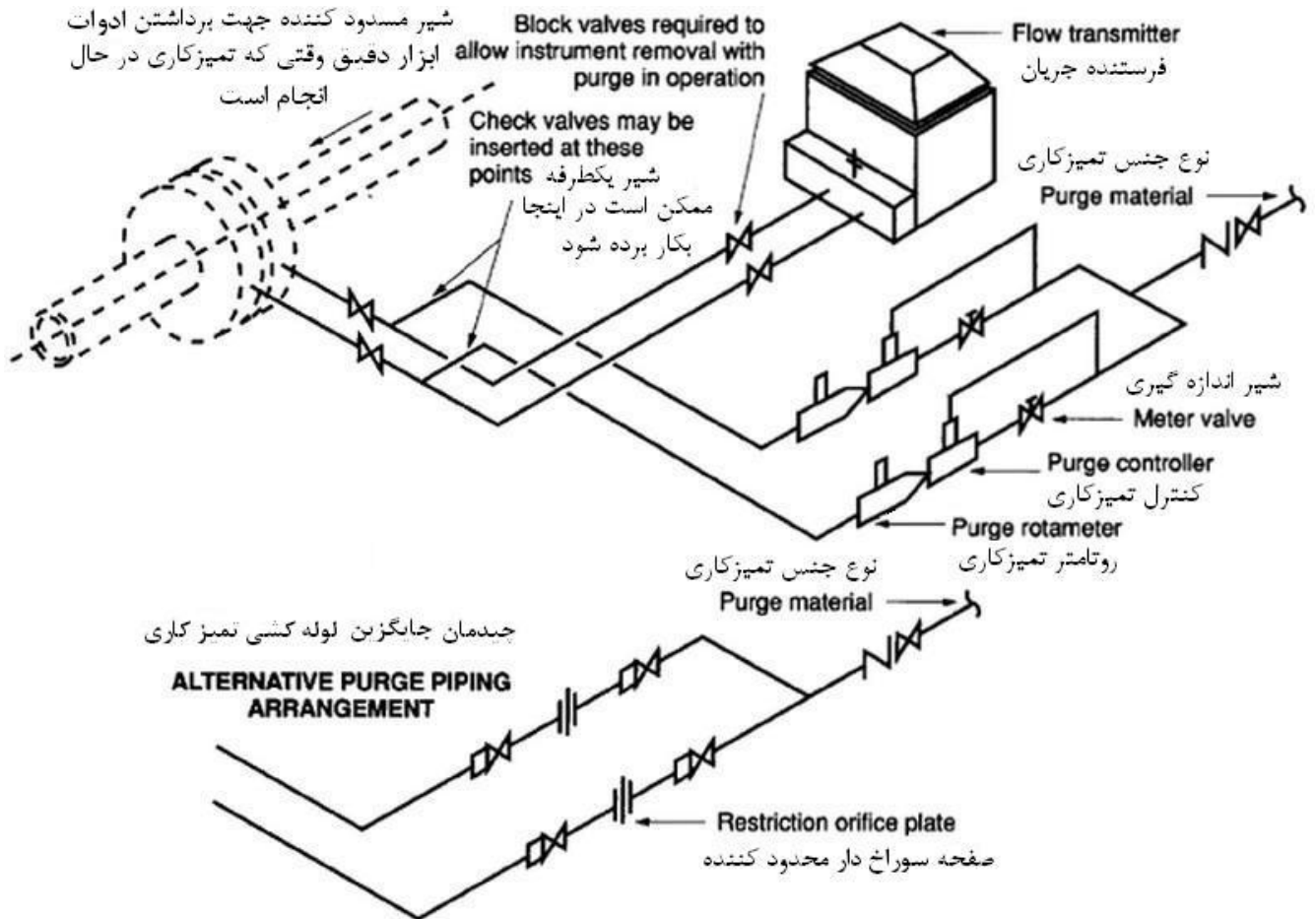
ITEM اقلام	QUANTITY تعداد	SIZE OR CONNECTION اندازه	DESCRIPTION	M.E.S.C NO. کد اجناس
1			DOUBLE ISOLATE/EQUALIZER/VENT BLOCK تخلیه جداسازی دوپل با متعادل کننده	
2			MOUNTING PLATE صفحه نصب	
3			TUBING ناپه بندی	
4			LAPPED-JOINT COMPRESSION FITTING اتصال جفتی با اتصالات فشرده	



TYPICAL DRAWING 1C  
EXTERNAL PURGING ARRANGEMENTS

نقشه نمونه 1C

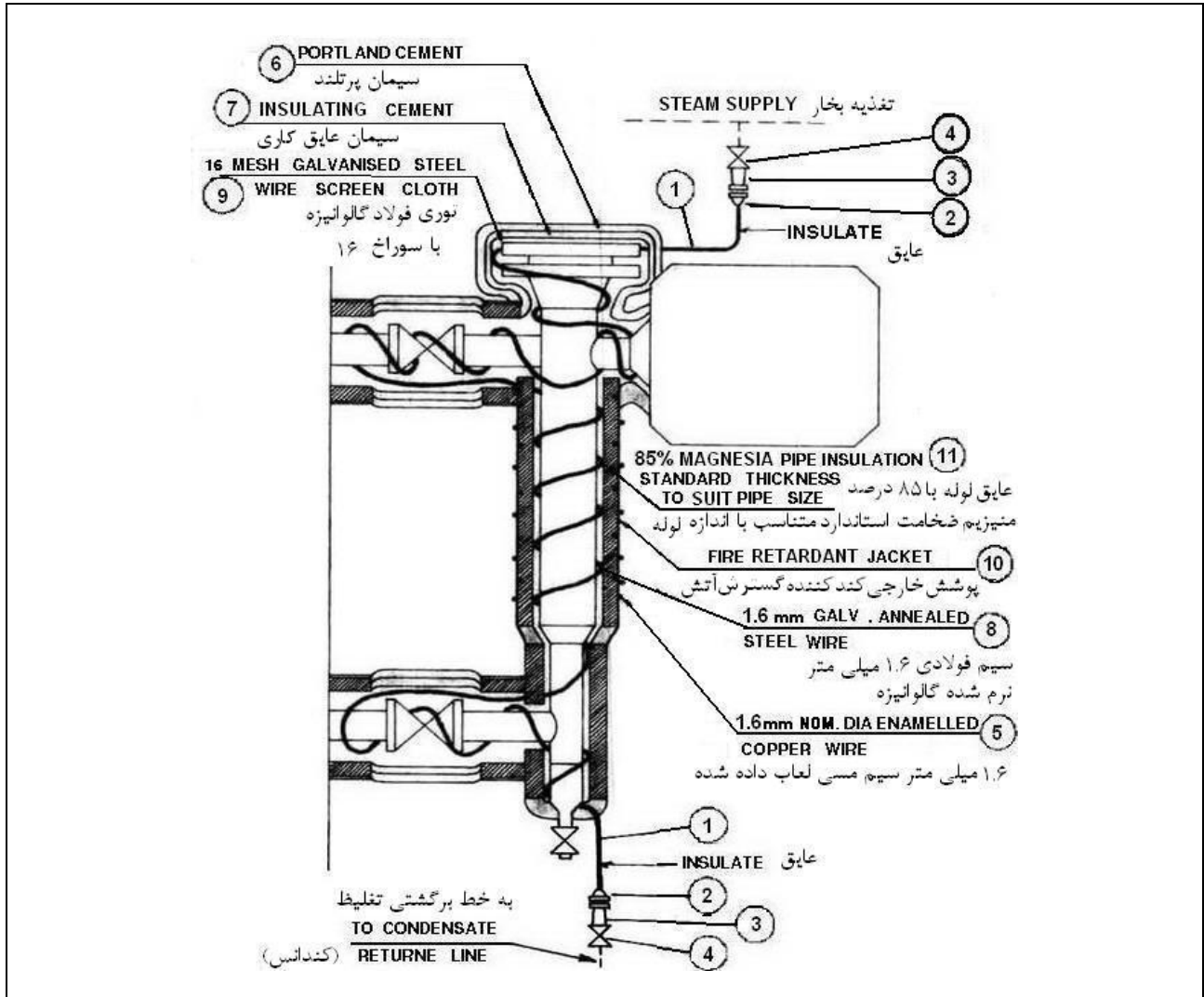
چیدمان تمیزکاری خارجی



TYPICAL DRAWING 2  
 STEAM TRACING DETAIL FOR EXTERNAL DISPLACER TYPE LEVEL INSTRUMENT

نقشه نمونه ۲

جزئیات گرم کننده بخار جهت اندازه گیر سطح مایع از نوع جابجایی بیرونی

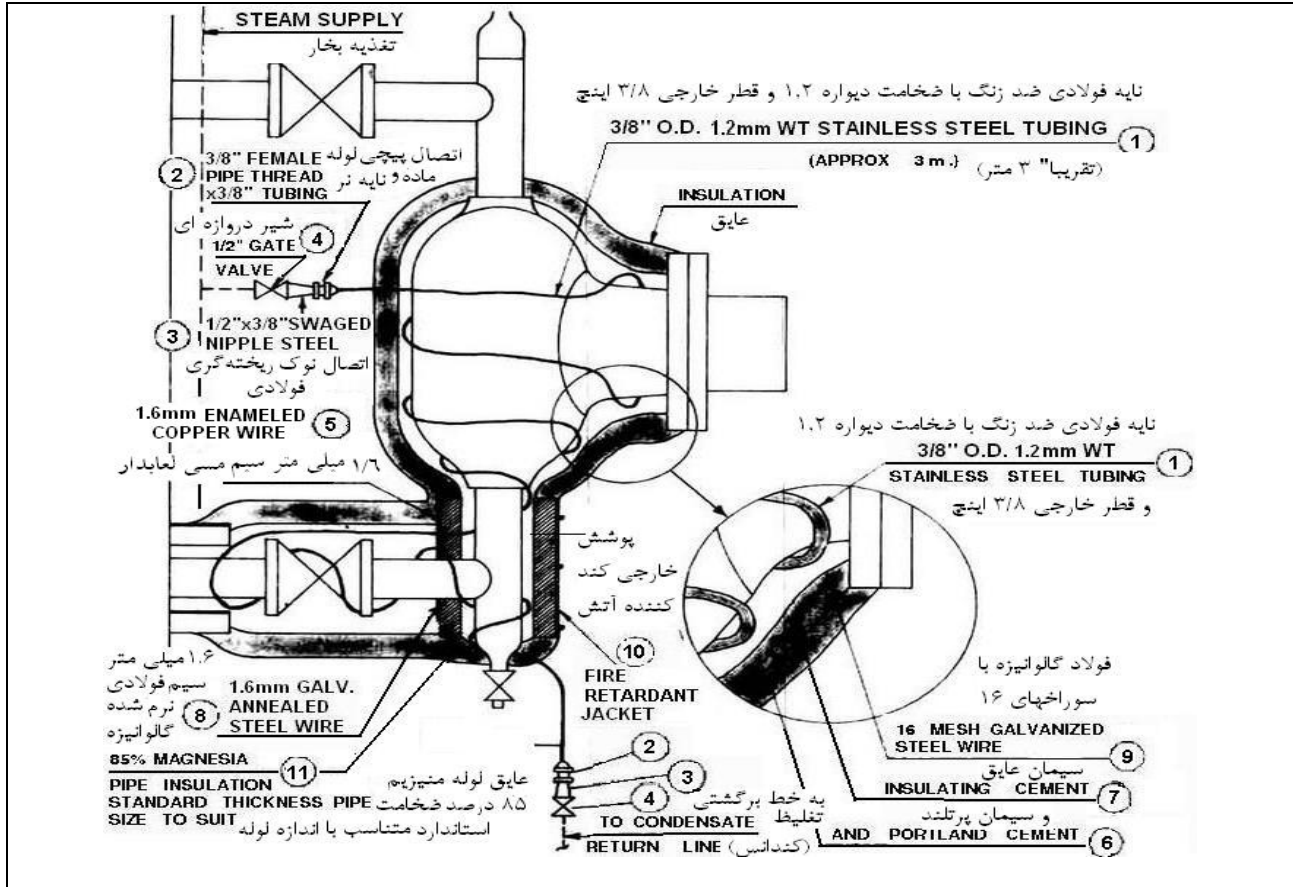


ITEM	QTY. REQ. تعداد	SIZE اندازه	DESCRIPTION شرح	MAT.	MESC NO. کد جنس
1		3/8"	TUBING WALL THICKNESS 1.2 mm. نایه، ضخامت دیواره ۱/۲ میلیمتر		
2		3/8"	FEMALE SCR'D. × 3/8" O.D. TUBE CONNECTOR مادگی پیچی در $\frac{3}{8}$ اینچ قطر خارجی اتصال نایه		
3		1/2" × 3/8"	SWAGED NIPPLE ANSI B2-1 NPT اتصال نوک ریخته گری فولادی ANSI B2-1 NPT		
4		1/2"	GATE VALVE, SCR'D., API CL 800 شیر دروازه ای پیچی API CL ۸۰۰		
5		1.6 mm.	WINDING WIRE, ENAMELED COPPER, ROUND سیم پیچیدنی - سیم مسی لعاب دار - گرد		
6		BG.	PORTLAND CEMENT سیمان پرتلند		
7		DR.	INSULATING CEMENT سیمان عایق کاری		
8		1.6 mm	BINDING WIRE GALV. ANNEALED STEEL سیم فولادی نرم شده گالوانیزه برای بستن		
9		16	MESH WIRE SCREEN CLOTH توری فولاد گالوانیزه		
10		1/8" THK.	FIRE RETARDANT JACKET پوشش خارجی کند کننده آتش		
11		3 mm	PIPE INSULATION, 85% MAGNESIA, TO SUIT PIPE SIZE عایق لوله منیزیموم ۸۵ درصد ضخامت استاندارد متناسب با اندازه لوله		

TYPICAL DRAWING 3  
STEAM TRACING DETAILS FOR EXTERNAL BALL FLOAT TYPE LEVEL INSTRUMENT

نقشه نمونه ۳

جزئیات گرم کننده بخار جهت اندازه گیر سطح مایع از نوع شناور تویی بیرونی

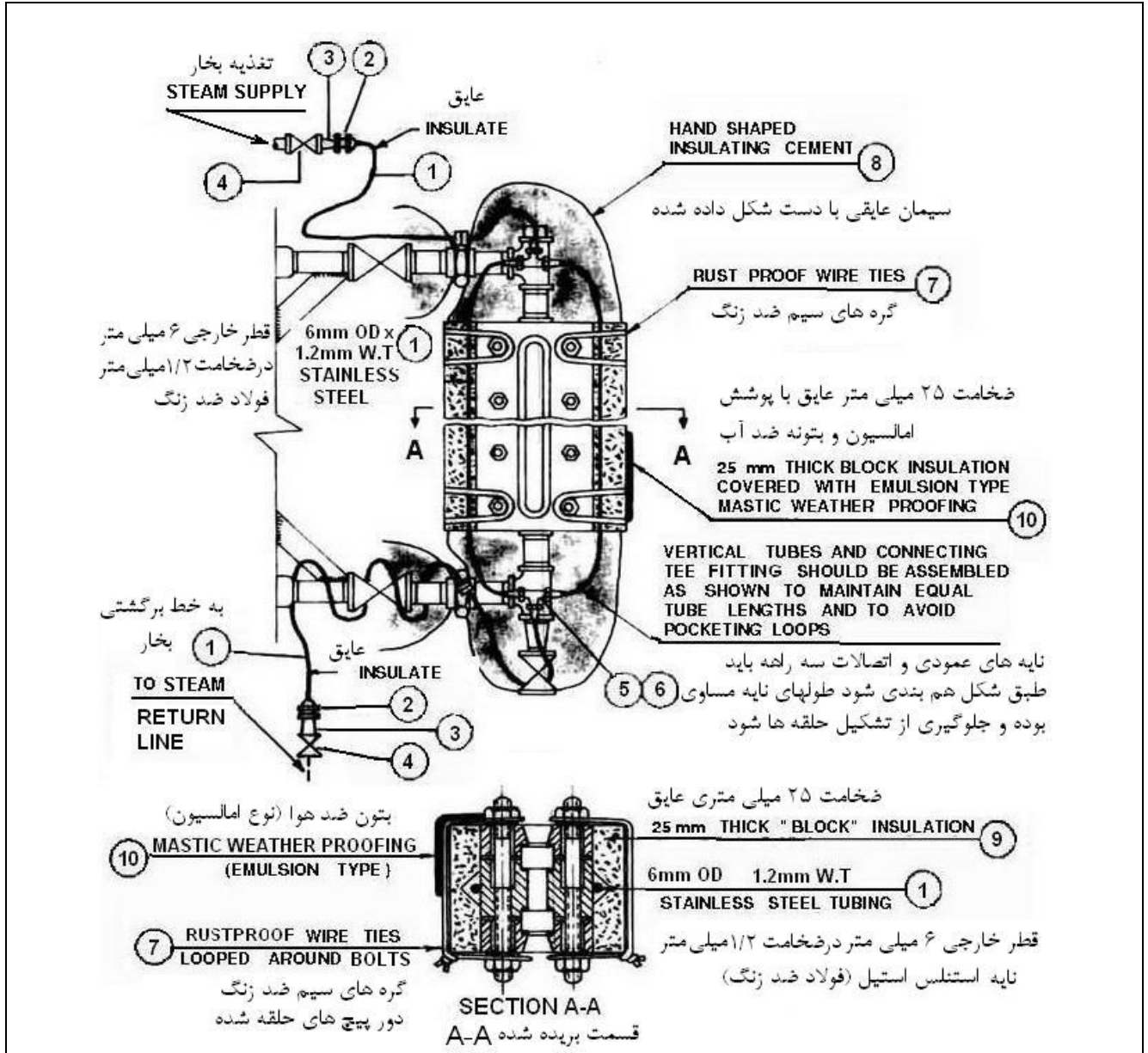


ITEM	QTY. REQ.	SIZE	DESCRIPTION	MAT.	MESC NO.
1		3/8"	TUBING WALL THICKNESS 1.2 mm. نایه ، ضخامت در دیواره ۱/۲ میلیمتر		
2		3/8"	FEMALE SCR'D. x 3/8" O.D. TUBE CONNECTOR مادگی پیچی در ۳/۸ اینچ قطر خارجی اتصال نایه		
3		1/2" x 3/8"	SWAGED NIPPLE ANSI B2-1 NPT اتصال نوک ریخته گری فولادی ANSI B 2-1 NPT		
4		1/2"	GATE VALVE, SCR'D., API CL 800 شیر دروازه ای پیچی ۸۰۰ API CL		
5		1.6 mm.	WINDING WIRE, ENAMELED COPPER, ROUND سیم پیچیدنی - سیم مسی لعاب دار - گرد		
6		BG.	PORTLAND CEMENT سیمان پرتلند		
7		DR.	INSULATING CEMENT سیمان عایق کاری		
8		1.6 mm	BINDING WIRE GALV. ANNEALED STEEL سیم فولادی نرم شده گالوانیزه برای بستن		
9		16	MESH WIRE SCREEN CLOTH توری فولاد گالوانیزه		
10		1/8" THK.	FIRE RETARDANT JACKET پوشش خارجی کند کننده آتش		
11		3 mm	PIPE INSULATION, 85% MAGNESIA, TO SUIT PIPE SIZE عایق لوله منیزیموم ۸۵ درصد ضخامت استاندارد متناسب با اندازه لوله		

TYPICAL DRAWING 4  
STEAM TRACING DETAILS FOR LEVEL GAGE

نقشه نمونه ۴

جزئیات گرم کننده بخار جهت سطح سنج

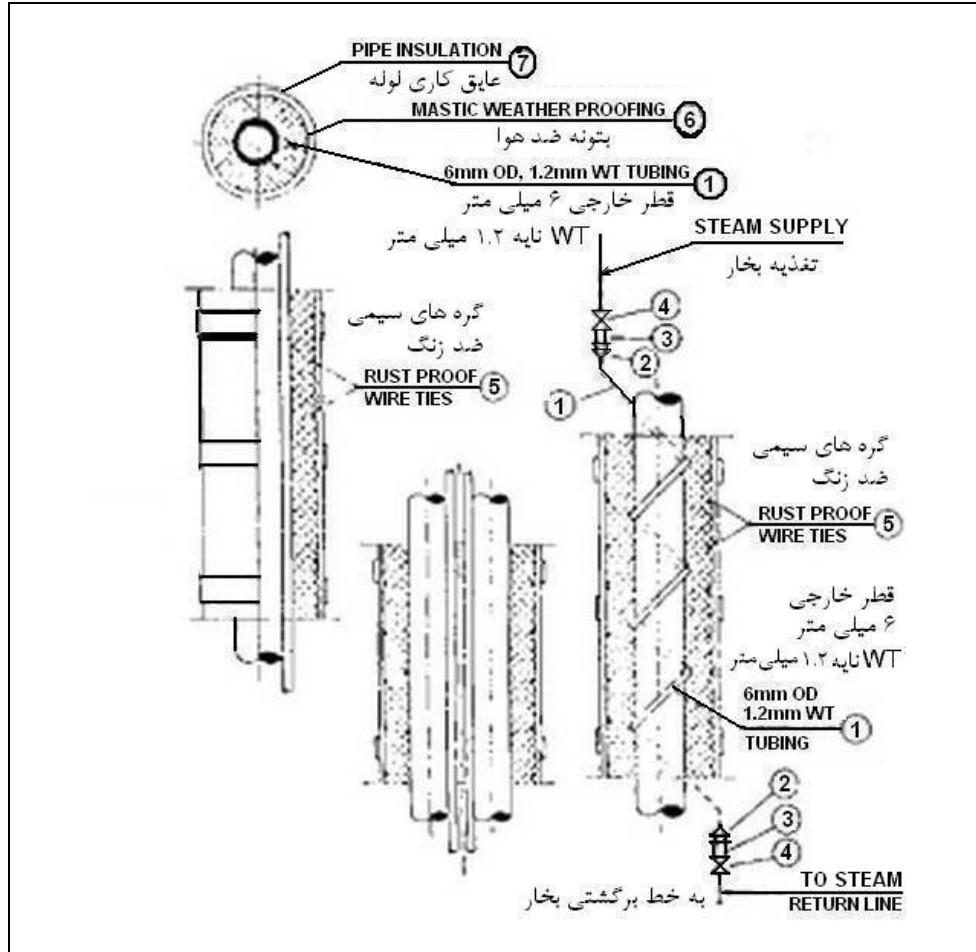


ITEM	QTY. REQ.	SIZE	DESCRIPTION	MAT.	MESC NO.
1		3/8"	TUBING WALL THICKNESS 1.2 mm. ناپه ، ضخامت دیواره ۱/۲ میلیمتر		
2	2	3/8"	FEMALE SCR'D. × 3/8" O.D. TUBE CONNECTOR مادگی پیچی در $\frac{3}{8}$ اینچ قطر خارجی اتصال ناپه		
3	2	1/2" × 3/8"	SWAGED NIPPLE ANSI B2-1 NPT اتصال نوک ریخته گری فولادی ANSI B 2-1 NPT		
4	2	1/2"	GATE VALVE, SCR'D., API CL 800 شیر دروازه ای پیچی ۸۰۰ API CL		
5	2	1/2"	TEE EQUAL, COMPACT SCREWED API 3000 سه راهی ، برابر، کامپکت پیچی API 3000		
6	6	3/8"	CONNECTOR, MALE SCREWED ANSI B2.1 NPT اتصال نری پیچی ANSI B2.1 NPT		
7		3/8"	RUST PROOF WIRE TIES سیم های گره زنی ضد زنگ		
8		BG.	INSULATION CEMENT سیمان عایق کاری		
9		DR.	BLOCK INSULATION 25 mm THK. عایق به ضخامت ۲۵ میلیمتری		
10		25 mm	MASTIC WEATHER PROOFING (EMULSION TYPE) بتونه ضد آب (نوع امالسیون)		

TYPICAL DRAWING 5  
STEAM TRACING DETAIL AND INSULATION OF METER PIPING

نقشه نمونه ۵

جزئیات گرم کننده بخار و عایق کاری لوله اندازه گیر

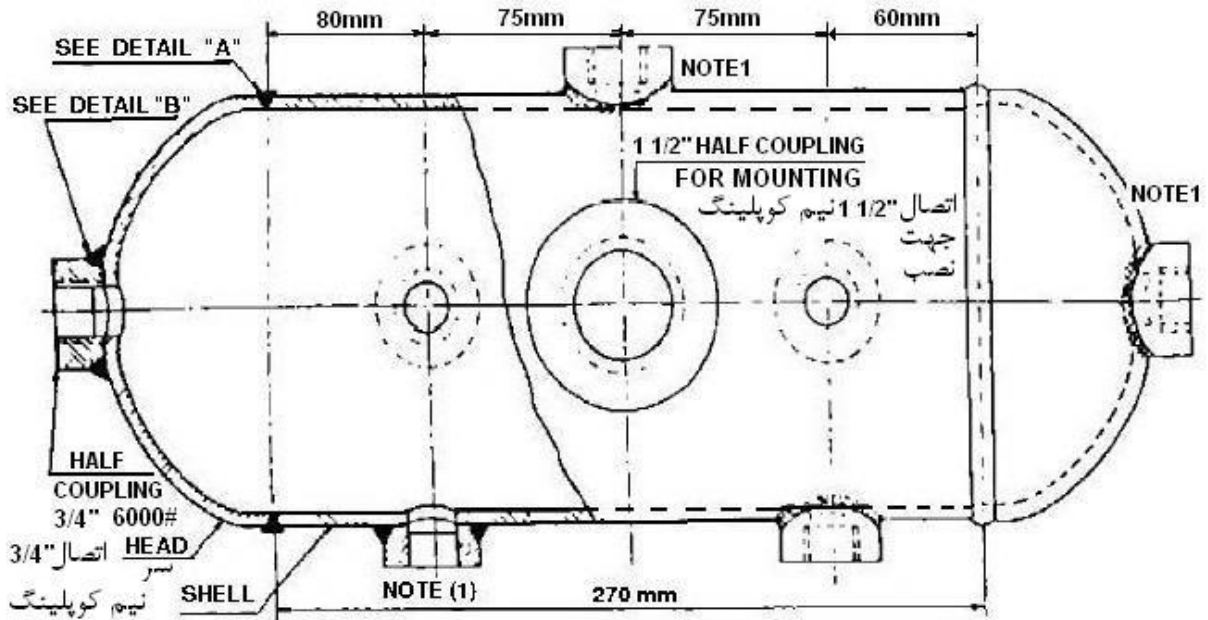


ITEM	QUAN REQ.	SIZE	DESCRIPTION شرح	MATERIAL	M.E.S.C NO.
1		6 mm OD	TUBING WALL THICKNESS 1.2 mm. ناپه ، ضخامت دیواره ۱/۲ میلیمتر		
2		3/8"	FEMALE SCR'D. × 3/8" O.D. TUBE CONNECTOR مادگی پیچی در ۳/۸ اینچ قطر خارجی اتصال ناپه		
3		1/2" × 3/8"	SWAGED NIPPLE ANSI B2-1 NPT اتصال نوک ریخته گری فولادی ANSI B 2-1 NPT		
4		1/2"	GATE VALVE, SCR'D., API CL 800 شیر دروازه ای پیچی ۸۰۰ API CL		
5		1/2"	RUST PROOF WIRE TIES گره های سیمی ضد زنگ		
6			MASTIC WEATHERPROOFING (EMULSION TYPE) بتونه ضد آب (نوع امالسیون)		
7			PIPE INSULATION, 85% MAGNESIA عایق لوله ۸۵ درصد منیزیوم		

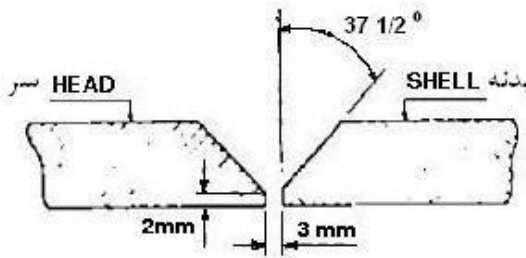
TYPICAL DRAWING 6  
6" DIAL SEAL CHAMBER AND 4" CONDENSATE POT

نقشه نمونه ۶

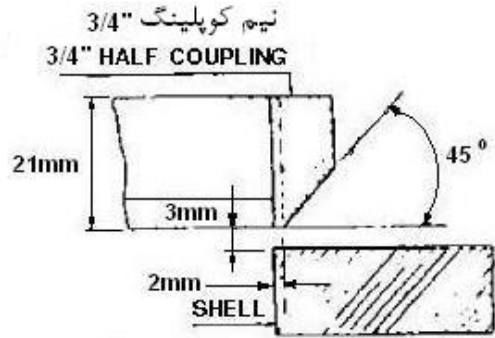
مخزن آب بندی با قطر ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) و ظرف میعان با قطر ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ)



۱۵۰ میلی متر مخزن آب بندی استاندارد .STANDARD SEAL CHAMBER 150mm(6")  
۱۰۰ میلی متر ظرف میعان استاندارد .STANDARD CONDENSATE POT 100mm(4")



WELDING DETAIL "A"  
شرح جوشکاری الف



WELDING DETAIL "B"  
شرح جوشکاری ب

Notes:

- 1) For 4 in. condensate pots only these connections are required. Extra connections to be plugged (3/4 in. plug).
- 2) 4 in. to be used as condensate pot and 8 in. as seal chamber.

یادآوری ها:

- ۱) برای ظرف های میعان ۱۰۰ میلیمتری فقط این اتصالات لازم است. اتصالات اضافی باید (با ۳/۴ اینچ) بسته شده باشد.
- ۲) برای ظرف های میعان، ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) و برای مخزن بدون درز ۲۰۰ میلیمتر (۸ اینچ) استفاده شود.



**CONSTRUCTION AND MATERIAL NOTES:****یادآوری های ساخت و جنس:**

- 1) Seal pot to be fabricated in accordance with American Standard Code for pressure piping ANSI B31.1, latest edition local made seal pots should be tested by Equipment Inspection.
- 2) Shell shall be fabricated of carbon-steel pipe seamless API 5L, grade A or B Sch. 80.
- 3) Heads shall be fabricated of carbon-steel welding caps Sch. 80.
- 4) Connections shall be ½ in. half couplings screwed API thread made of bar stock. Steel and suitable for 414 bar cold working pressure.
- 5) Seal pot to be sand blasted and blown out internally with air after fabrication.
- 6) All connections shall be plugged with ½ in. solid plugs screwed API thread made of bar stock steel, immediately after sand blasting.
- 7) Seal pot to be subjected to a hydrostatic test pressure of 108 bar.
- 8) Seal pot to be stenciled:- maximum working pressure (MWP) 54 bar-test pressure 108 bar.

- ۱) ظرف آب بندی باید طبق آخرین ویرایش استاندارد ANSI B31.1 برای لوله کشی فشار باشد. ظرف بدون درز ساخته شده محلی باید توسط بازرسی تجهیزات آزمایش شود.
- ۲) بدنه مخزن باید از جنس فولاد بدون درز API 5L با درجه A و B و درجه ضخامت ۸۰ ساخته شود.
- ۳) درپوش ظرف باید از جنس فولاد با کلاهدک جوشکاری شده و درجه ضخامت ۸۰ ساخته شود.
- ۴) اتصالات باید از جنس میله فولادی با دنده API پیچی نیم کوپلینگ ¼ اینچ ساخته شود و با فشار کاری سرد ۴۱۴ بار متناسب باشد.
- ۵) ظرف آب بندی باید با سند بلاست تمیز کاری و داخل آن پس از ساخت با هوای فشرده تمیز گردد.
- ۶) کلیه اتصالات باید با مهره ¼ اینچ توپر با دنده API پیچی از میله فولادی ساخته شود، پس از تمیز کاری با سند بلاست، فوراً بسته شود.
- ۷) ظرف آب بندی باید آزمایش هیدرواستاتیک با فشار ۱۰۸ بار را تحمل نماید.
- ۸) ظرف آب بندی با حداکثر فشار عملکردی ۵۴ بار باید ضدزنگ شده و با فشار ۱۰۸ بار آزمایش شود.

**DESIGN NOTES:****یادآوری های طراحی:**

- 1) Seal pot is designed as per American Standard Code for pressure piping (ANSI B 31.1) Shell thickness is designed in accordance with paragraph 324 of the above code.
- 2) Working pressure 54 bar working temperature 400°C.
- 3) Corrosion allowance 3 mm.

- ۱) ظرف آب بندی باید طبق استاندارد ANSI B 31.1 طراحی شود، ضخامت بدنه مخزن باید طبق بند ۳۲۴ همان استاندارد طراحی شود.
- ۲) فشار عملکردی ۵۴ بار و دمای کاری ۴۰۰ درجه سلسیوس می باشد.
- ۳) ضخامت مجاز خوردگی ۳ میلیمتر