



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-C-IN-120 (1)

**CONSTRUCTION (INSTALLATION) STANDARD
FOR
TEMPERATURE INSTRUMENTS**

FIRST REVISION

MARCH 2009

استاندارد نصب
برای
ادوات ابزار دقیق دما

ویرایش اول

فروردین ۱۳۸۸

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 فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، بر اساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین بر اساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز بر حسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها 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: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

آدرس الکترونیکی:

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, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@nioc.org

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می‌رود.

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, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

شرکت :

به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی اطلاق می‌شود.

PURCHASER :

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

خریدار:

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

VENDOR AND SUPPLIER:

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

فروشنده و تامین کننده:

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

CONTRACTOR:

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

پیمانکار:

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

EXECUTOR :

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

مجری :

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

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

بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا موسسه‌ای اطلاق می‌شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می‌شود.

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می‌شود، بکار می‌رود.

WILL:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می‌شود که انجام آن کار بر اساس نظارت شرکت باشد.

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری می‌باشد، بکار می‌رود.

CONSTRUCTION (INSTALLATION) STANDARD

FOR

TEMPERATURE INSTRUMENTS

FIRST REVISION

MARCH 2009

استاندارد نصب

برای

ادوات ابزار دقیق دما

ویرایش اول

فروردین ۱۳۸۸

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
1. SCOPE..... 2	۲	۱- دامنه کاربرد
2. REFERENCES 2	۲	۲- مراجع
3. UNITS..... 4	۴	۳- واحدها
4. DEFINITION & TERMINOLOGY 4	۴	۴- تعاریف و واژگان
5. GENERAL 5	۵	۵- عمومی
6. FILLED SYSTEM AND BIMETALLIC DIAL THERMOMETERS 6		۶- دماسنج های پر شده و عقربه‌ای دو فلزی
7. RESISTANCE AND THERMOCOUPLE TEMPERATURE MEASUREMENTS..... 7	۷	۷- اندازه گیری دما با مقاومت و ترموکوپل
8. THERMOWELLS..... 20	۲۰	۸- چاهک های حرارتی
9. TEMPERATURE SWITCHES..... 21	۲۱	۹- کلیدهای حرارتی

1. SCOPE

This standard represents the minimum and general technical requirements for the construction and installation of different types of temperature measuring and control instruments, which are used in oil, gas and petrochemical industries.

In any case, manufacturer installation instructions should be strictly followed.

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Oct. 1997, as amendment No. 1 by circular No. 8.

Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on March 2009, 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.

API	(AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)
RP 556	"Instrumentation and Control Systems for Fired Heaters and Steam Generators"
RP 551-Sec. 5	"Fired Heaters and Inert Gas Generators"

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد نمایانگر حداقل شرایط لازم تکنیکی عمومی برای ساخت و نصب انواع مختلف ابزار دقیق اندازه گیری و کنترل است.

به هر حال، دستورالعمل های نصب سازنده باید موكداً دنبال گردند.

یادآوری ۱:

این استاندارد در مهر ماه سال ۱۳۷۶ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۸ ابلاغ گردید.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد میباشد که در فروردین ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارایه می گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می باشد.

یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند، بخشی از این استاندارد محسوب می شوند. در مراجع تاریخ دار، 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 می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست های آن ملاک عمل می باشند.

API (موسسه نفت آمریکا)

RP 556	"ابزار دقیق و سامانه های کنترل برای کوره ها و مولدهای بخار"
RP 551 قسمت ۵	"کوره ها و مولدهای گاز خنثی"

ISA (THE INTERNATIONAL SOCIETY OF AUTOMATION)

ISA (انجمن بین‌المللی اتوماسیون)

Mc 96.1	"Temperature Measurement: Thermo-Couples"	"اندازه گیری دما: ترموکوپلها"	Mc 96.1
---------	---	-------------------------------	---------

IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)

IEC (کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک)

IEC-60584	"Thermocouples Part 1: Reference Table 2nd Edition"	"ترموکوپلها قسمت اول : جدول مرجع چاپ دوم"	IEC-60584
IEC-60751	"Industrial Platinum Resistance Thermometer Sensors First Edition, Amendment 1-1986, Amendment 2-1995 , BS EN 60751 :1996"	"حسگرهای دما از نوع مقاومتی پلاتین صنعتی چاپ اول اصلاحیه ۱-۱۹۸۶ , اصلاحیه ۲-۱۹۹۵, ۶۰۷۵۱-۲ BSEN :۱۹۹۶"	IEC-60751

ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)

ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)

ASME-PTC 19.3	"Performance Test Code-Temperature Measurement"	"استاندارد آزمایش عملکرد-اندازه گیری دما"	ASME-PTC 19.3
ASME-B40.200	"Temperatures, Direct Reading & Remote Reading Incorporating ASME B40.3, B40.4, and B40.9"	"خواندن مستقیم و از دور دما شامل استانداردهای ASME B40.3 و B40.9 و ASME B40.4"	ASME-B40.200
ASME-B1.20.3	"Dry seal Pipe Thread(Inch)"	"آب بندی خشک (۱ اینچ) رزوه لوله"	ASME-B1.20.3

BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTE)

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 1041-Part III	"Guide to Selection and Use of Industrial Resistance Thermometers"	"راهنمای انتخاب و استفاده از دماسنج‌های مقاومتی صنعتی"	BS1041-PartIII
------------------	--	--	----------------

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

IPS-E-GN-100	"Engineering Standard for Units"	"استاندارد مهندسی برای واحدها"	IPS-E-GN-100
IPS-C-IN-190	"Installation and Construction Standard for Transmission Systems"	"استاندارد ساخت و نصب برای سامانه‌های انتقال"	IPS-C-IN-190
IPS-C-PI-290	"Construction Standard for Welding of Plant Piping Systems"	"استاندارد ساخت برای جوشکاری سامانه‌های لوله کشی واحد"	IPS-C-PI-290

[IPS-M-EL-271\(1\)](#) "Material Standard for Low Voltage Cables & Wires"

[IPS-M-EL-271\(1\)](#) "استاندارد مواد برای کابلها و سیمهای ولتاژ ضعیف"

3. UNITS

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

4. DEFINITION & TERMINOLOGY

4.1 Thermocouple is a bimetallic set, the potential difference across which varies with temperature when heated and forms basis for temperature measuring and control devices. There are different types of thermocouples used in industry such as EX, JX, KX, SX and TX as shown in table – 1.

4.2 Bimetallic Thermometers: Are temperature measuring instruments in which the differential expansion of two metals is used as a means of temperature measurement. They consist of an indicating or recording device, a sensing element called a bimetallic thermometer bulb, and a means for operatively connecting the two.

4.3 Filled System Thermometers: Are temperature measuring instruments in which the change in volume of a liquid, a change in pressure of a gas, or the change in vapor pressure of a volatile liquid is used as a means of temperature measurement. They consist of an all metal assembly comprised of a bulb, capillary tube and Bourdon tube, provided with a temperature responsive fill.

4.4 Thermocouple Extension Wire: see section 7.14

4.5 Thermowell: In many temperature measurements in performance test code work the sensitive element cannot be placed directly in to the medium whose temperature is to be measured. In such cases a well may be used, which by definition is a pressure tight receptacle adapted to receive a temperature sensing element and provided with external threads or other means for light pressure attachment to a vessel.

4-6 BULB

The primary element used in connection with a resistance thermometer is simply termed a resistance thermometer bulb. Resistor bulbs are

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.

۴- تعاریف و واژگان

۴-۱ ترموکوپلها: ترموکوپل یک وسیله دو فلزی است که با تغییر حرارت اختلاف پتانسیل دو سر آن نیز تغییر نموده و برای اندازه گیری دما و کنترل آن کاربرد دارد. از ترموکوپلهای مختلفی در صنعت استفاده شده است، که میتوان از KX, EX, JX و TX نام برد، همان گونه که در جدول ۱- نشان داده شده اند.

۴-۲ دماسنج دو فلزی ابزار اندازه گیری دما هستند که در آنها از اختلاف انبساط دو فلز برای اندازه گیری دما استفاده شده است. این وسیله شامل دستگاههای نشان دهنده و یا ثبات، المانهای حس کننده بنام صفحه ترمومتر دو فلزی و وسیله ای جهت اتصال این دو می شود.

۴-۳ دماسنجهای پر شده: دستگاههای اندازه گیری دما هستند که در آنها از تغییرات حجم مایع، تغییر فشار گاز، یا تغییر فشار بخار مایع فرار برای اندازه گیری درجه حرارت دستگاه استفاده شده است. این دماسنجها از مجموعه فلزی شامل صفحه، لوله موئین و لوله بوردون تشکیل شده اند که توسط مایع حساس در مقابل دما، پر شده اند.

۴-۴ سیم اتصالی ترموکوپل: به بند ۷-۱۴ مراجعه شود.

۴-۵ چاهکهای حرارتی: در بسیاری از اندازه گیریهای دما المان حسگر را نمیتوان مستقیماً در محیط واسط برای اندازه گیری دما قرار داد. در چنین مواردی میتوان از چاهک استفاده نمود که بنا به تعریف یک محفظه بسته فشاری است که آماده در برگرفتن حسگر دما است و شامل پیچهای خروجی یا متعلقات دیگری برای اتصال به ظرف می باشد.

۴-۶ حباب

اولین المان در رابطه با ترمومتر مقاومتی به سادگی، حباب ترمومتر مقاومتی نامیده شده است. حبابهای مقاوم در انواع فرمها و شکلها در دسترس هستند، که بر اساس شکل فلزی

available in many forms and shapes, depending upon their shaped metal stem, the lower end of which is sealed, while the upper end terminates in the head or terminal housing. The resistance winding is located in the lower end of the stem. The winding always must be in good thermal contact with the inner surface of the stem or housing so that proper heat transfer from the medium being measured will occur and result in an acceptable speed of response. For obvious reason, the winding must be electrically insulated from the stem. Thus, one of the fundamental design problems is that of achieving the desired electrical insulation with minimum thermal insulation.

Principal factors in resistance thermometer bulb design include:

1. Shape
2. Size
3. Material used in resistance winding
4. Insulation of the winding
5. Type of winding.

5. GENERAL

5.1 All field mounted instruments shall be located so that they are readable from the point of operation. Mounting shall be free from vibration and be accessible for maintenance and services.

5.2 Temperature instruments (such as local controllers and transmitters) shall not be supported by the instrument. Adequate independent supports shall be provided for every instrument process piping.

5.3 All supports shall not obstruct the footpaths, vision or access to any item of equipment.

5.4 Instruments and instrument cables, ducting/conduits shall be installed rigidly and absolutely normal to the vertical or the horizontal plane as required, unless otherwise specified.

5.5 Installations for which detailed project drawing and sketches are not supplied shall conform to the user standard hook-up drawing where applicable if the hook-up drawings are not applicable, the installation shall conform to a high engineering standard and good workmanship to the satisfaction of the engineer.

5.6 Transmission systems and inst. piping shall not introduce obstacles preventing access to the

ساقه که انتهای تحتانی آن آب بندی شده، و انتهای فوقانی آن در سر یا محفظه نهایی آن پایان یافته است وجود دارند. سیم پیچ مقاومتی در انتهای پایین ساقه واقع شده است. سیم پیچ همیشه باید در رابطه دمایی با سطح داخل ساقه یا محفظه باشد به نحوی که انتقال دما از واسطه اندازه گیری شده انجام گرفته و به سرعت جوابگویی قابل قبولی منتج گردد. برای دلائل واضح سیم پیچ باید بطور الکتریکی از ساقه عایق باشد. بنابراین یکی از مسائل اولیه طراحی عایق کردن مورد نظر برقی با حداقل عایق نمودن دمایی است.

عوامل اساسی در طراحی ترمومتر مقاومتی حبابی از این قرار هستند:

- ۱- شکل
- ۲- اندازه
- ۳- مواد استفاده شده در سیم پیچ مقاومتی
- ۴- عایق سیم پیچ
- ۵- نوع سیم پیچ

۵- عمومی

۱-۵ کلیه ابزار دقیق محوطه باید به نحوی قرار گیرند که از محل عملیات قابل خواندن باشند. محل نصب دستگاه باید عاری از ارتعاشات بوده و برای تعمیرات و خدمات در دسترس باشد.

۲-۵ ابزار دقیق دما (مانند کنترل کننده ها و فرستنده های محلی) نباید توسط لوله کشی فرآیندی ابزار دقیق نگهداشته شود. باید برای هر ابزار دقیق، نگهدارنده مستقل در نظر گرفته شود.

۳-۵ نگهدارنده های ابزار دقیق نباید مانعی برای عبور، دسترسی یا دید به هر قسمت از دستگاه باشند.

۴-۵ ابزار دقیق و کابل های ابزار دقیق، کانال، کاندویت باید بطور محکم و در صفحات عمودی یا افقی نصب گردند، مگر این که طور دیگری مشخص شده باشد.

۵-۵ برای نصب دستگاههایی که نقشه جزئیات یا شکلی برای آنها ارائه نشده است به نقشه های استاندارد مربوطه که قابل قبول بهره بردار است رجوع شود. در صورت عدم کاربری نقشه های مذکور باید نصب طبق استاندارد بالای مهندسی و ساخت خوب با رضایت مهندس مربوطه انجام گیرد.

۶-۵ سامانه انتقال و لوله کشی ابزار دقیق نباید مانع دسترسی

instruments. etc.

5.7 Electrical wiring shall be carried out in accordance with standard electrical construction specification. Electrical instruments, fittings, etc. shall comply with the area requirements of IP (Ingress Protection), and safety code for electrical installations.

5.8 Installation of electrical/electronic instruments associated with temperature devices shall strictly conform to the manufacturer's instructions and to the satisfaction of the engineer.

5.9 No electric welding will be permitted on existing instrument panels containing electrical instruments. Any cut outs, brackets etc. shall be cold cut, drilled or bolted as applicable.

5.10 All instrument control and/or alarm wiring shall be tested for continuity and resistance with respect to ground in accordance with standard electrical construction specifications. See [IPS-C-IN-240\(1\)](#) par 9.3.2.1 for ground continuity.

5.11 A functional check out shall be made on systems to ensure that the correct wires, capillaries, etc., are connected to the correct terminals.

6. FILLED SYSTEM AND BIMETALLIC DIAL THERMOMETERS

6.1 In all installations of filled-system temperature instruments, it is necessary to protect the bulb and capillary tubing from mechanical damage.

It is required to use armored capillary tubing and to support the tubing run between the bulb and controller or transmitter to protect it from accidental damage. The capillary tubing should not be cut, opened, or pinched in any manner.

6.2 Instrument work starts from the installation of the thermowell and includes the running of the capillary tubing and the mounting of the instrument. The capillary tubing shall be adequately supported and clamped.

6.3 The element of thermometers shall be installed in thermowells, unless other wise specified.

6.4 Care should be taken to ensure the readability of the dial from a convenient location. Some times an adjustable type at various angles may be recommended.

و ایجاد اشکال به ادوات ابزار دقیق و غیره گردد.

۷-۵ سیم کشی برقی باید مطابق مشخصات فنی استاندارد نصب تجهیزات برقی باشد. نصب ادوات ابزار دقیق برقی، اتصالات و غیره باید مطابق الزامات محوطه کاری از نظر کد IP و ایمنی باشند.

۸-۵ نصب ادوات ابزار دقیق برقی / الکترونیکی مرتبط با ادوات دما باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل سازنده و رضایت مهندس باشد.

۹-۵ هیچ نوع جوشکاری برقی در تابلوهای ابزار دقیق شامل ابزار دقیق برقی مجاز نمی باشد. هر برش، پایه نگهدارنده و غیره بسته به کاربرد باید برش سرد داده شود یا سوراخ و پیچ شوند.

۱۰-۵ کلیه سیم کشی های کنترل ابزار دقیق و/یا هشدار دهنده ها باید مطابق با مشخصات فنی استاندارد نصب تجهیزات برقی، آزمایش پیوستگی و مقاومت نسبت به زمین شوند. جهت آزمایش پیوستگی و مقاومت نسبت به زمین به بند ۹-۳-۲-۱ استاندارد [IPS-C-IN-240\(1\)](#) مراجعه شود.

۱۱-۵ برای اطمینان از اتصال صحیح سیمها، لوله های موئین و غیره به ترمینالهای مربوطه باید یک بررسی عملکردی روی سامانه انجام شود.

۶- دماسنج های پر شده و عقربه ای دو فلزی

۱-۶ در نصب کلیه ادوات حرارتی دماسنج پر شده، لازم است که محفظه و لوله موئین از صدمات مکانیکی محافظت شود. لازم است که از لوله موئی زره دار (مسلح) استفاده شده و لوله کشی بین حباب و کنترل کننده یا فرستنده را توسط نگهدارنده از صدمات احتمالی محفوظ نمود. لوله موئی نباید به هیچ نحو بریده، باز یا فشرده شود.

۲-۶ کار ابزار دقیق از نصب چاهک حرارتی شروع شده و شامل کشیدن لوله موئی و نصب ابزار دقیق است. لوله موئی باید به اندازه کافی نگهداشته شده و بست زده شود.

۳-۶ المان دماسنج ها باید در چاهک حرارتی نصب شود، مگر اینکه به نحو دیگری خواسته شده باشد.

۴-۶ باید اطمینان حاصل گردد که صفحه از محل مناسبی قابل خواندن باشد. در بعضی مواقع نوع قابل تنظیم در زوایای مختلف ممکن است توصیه گردد.

6.5 Bimetallic thermometers are used for indicating or recording. Bimetallic thermometer has a bimetal bulb and a protective sheet. Differential thermal expansion of metals cause a bimetal coil rotation, and therefore, a pointer attached rotates on a linear scale. Depending on the type of fluid, the immersion length and installation methods will vary and the ranges can also vary from -130 to 540°C (-200 to 1000°F). For further details refer to ASME PTC 19.3, chapt.8.

7. RESISTANCE AND THERMOCOUPLE TEMPERATURE MEASUREMENTS

7.1 Thermocouple elements and RTDs shall be installed in thermowells.

7.2 Electrical measuring and control signal lines shall not run in the same conduit or trench with electrical power lines.

7.3 Precautions and practices encountered using thermocouples also apply to resistance temperature devices with two exceptions, applicable to RTD only:

a) Ordinary copper wire is used to connect the readout device to the sensor. For three wire system the most commonly used configuration provides one wire connection to one end and a two-wire connection to the other end of the sensor. This compensates for resistance and temperature change in the lead wire.

b) The reading is absolute, so a reference junction is not needed. Elements are available conforming to one of two curves, European $R = 0.00385 \text{ ohms/ohm/degree Celsius}$, or American $R = 0.00392 \text{ ohms/ohm/degree Celsius}$. Both curves are based on a sensing element resistance of 100 ohms at 0 degree Celsius. (pt 100)

7.4 Individual extension wires (usually three) from the resistance element may terminate in a connection head or in a quick disconnect fitting or extend directly to the measuring unit. Generally, a connection head is employed and the wires are frequently run in a three-wire cable to the board-mounted resistance temperature measuring instrument. The wire normally used is minimally 0.75 mm^2 stranded copper. Where multiple installations of resistance elements are used, the wires can be run to a field terminal strip. A

۵-۶ دماسنج های دو فلزی برای نشان دادن یا ثبت کردن استفاده می شوند. دماسنج دو فلزی دارای محفظه و یک روکش محافظ می باشد. انبساط حرارتی متفاوت فلزها باعث چرخش می شود و بنابراین یک عقربه روی یک مقیاس خطی به چرخش در می آید. براساس نوع سیال طول فرو رفتن و روشهای نصب متفاوت است و محدوده کاری آن نیز از $۱۳۰-۵۴۰$ تا ۵۴۰ درجه سانتیگراد ($۲۰۰-۱۰۰۰$ تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت) می تواند تغییر نماید. جهت جزئیات بیشتر به استاندارد ASME PTC 19.3 فصل ۸ مراجعه شود.

۷- اندازه گیری دما با مقاومت و ترموکوپل

۷-۱ المان های ترموکوپل ها و RTD ها باید در چاهک حرارتی نصب شوند.

۷-۲ خطوط اندازه گیری برقی و سیگنال کنترل نباید در همان کاندویت یا ترانشه ای که خطوط تغذیه برق در آن وجود دارد کشیده شوند.

۷-۳ ملاحظات و اقدامات بکار رفته در جهت استفاده از ترموکوپل ها با دو استثناء در مورد RTD هم بکار می روند.

الف) از سیم معمولی مسی برای اتصال وسیله قرائت گر به حس گر استفاده می شود. برای سامانه های سه سیمه در معمولی ترین پیکر بندی، یک سیم را به یک انتها دو سیم دیگر را به انتهای دیگر حس گر متصل می نمایند. این عمل باعث جبران تغییرات مقاومت و دما در سیم رابط می گردد.

ب) قرائت مطلق است، بنابراین به یک اتصال مرجع احتیاج نمی باشد. المان های در دسترس با یکی از دو منحنی مطابقت دارند، $R=0.00385$ اروپائی، اهم/ها/درجه سانتیگراد، یا $R=0.00392$ آمریکائی، اهم/ها/درجه سانتیگراد. هر دو منحنی بر اساس المان حسی با مقاومت ۱۰۰ اهم در صفر درجه سانتیگراد (PT 100) می باشند.

۷-۴ سیم های رابط تکی (معمولاً سه سیم) از المان مقاومتی ممکن است به یک کلاهک یا یک اتصال قطع سریع، یا مستقیماً به واحد اندازه گیری متصل شوند. معمولاً از یک کلاهک استفاده شده و سیم ها در یک کابل سه سیمه به ابزار دقیق اندازه گیری دمای مقاومتی نصب شده در تابلو برده می شوند. سیم مورد استفاده معمولاً سیم مسی افشان با سطح مقطع حداقل $۰/۷۵$ میلیمتر مربع می باشد. در جاهایی که المانهای مقاومتی متعددی وجود دارند، سیم ها را می توان به

multiconductor cable is then used to bring the signals into the control panel. The wire in the multiconductor cable may be 0.75mm^2 , however, for long distances, a check should be made with the manufacturer on allowable wire resistance. Generally, no problem exists up to 1.6 kilometers. Special attention needs to be directed at maintaining a minimal number of junctions or terminations in the extension wire. Installation practices as outlined in [IPS-C-IN-190](#) "Transmission Systems" should be followed.

7.5 To minimize temperature lags (response time), it is essential that the thermocouple be in contact with the bottom of the well.

7.6 The correct type of extension wires for the particular thermocouple must be used in connecting the thermocouple to the instrument.

7.7 Metal-sheathed, mineral-insulated thermocouples where applicable such as fire boxes or furnaces are sometimes installed with the thermocouple head separated from the thermowell. An example of this type of installation is shown in Fig. 1.

7.8 There are applications where metal-sheathed, mineral insulated thermocouples are sometimes installed as bare elements without thermowells, usually to obtain better speed of response. Where thermocouples are installed without the use of thermowells, special wiring tags of a distinct color and durable material are usually attached as a warning to maintenance personnel. An example of this type of installation is shown in Fig. 2.

7.9 Metal-sheathed thermocouples provide longer life and improved long-term accuracy when compared to bare wire thermocouples. Metal-sheathed thermocouples have generally been more satisfactory in applications requiring long installation lengths, such as in reactors.

شانه‌های پایانه محوطه برد . سپس از یک کابل چند سیمه برای آوردن سیگنال‌ها به تابلوی کنترل استفاده شود. سیم داخل یک کابل چند سیمه ممکن است 0.75 میلیمتر مربع باشد، بنابراین جهت مسافت طولانی، مقاومت مجاز سیم باید با سازنده کابل بررسی گردد. عموماً تا $1/6$ کیلومتری مسئله‌ای وجود ندارد. برای داشتن حداقل تعداد اتصال یا سر بندی در سیم رابط ، دقت ویژه لازم است . روش‌های نصب باید بر اساس استاندارد [IPS-C-IN-190](#) «سامانه های انتقال» باشد.

۷-۵ برای تقلیل تاخیر زمانی دما (زمان پاسخ) ، لازم است که ترموکوپل در تماس با ته چاهک باشد .

۷-۶ برای اتصال ترموکوپل خاص به ابزار دقیق باید از نوع درست سیم های رابط استفاده شود.

۷-۷ برای نصب ترموکوپل‌های با غلاف فلزی و عایق معدنی شده در جاهای مورد استفاده مانند آتشدانها یا کوره ها، در بعضی مواقع سر ترموکوپل از چاهک حرارتی جدا شده است. یک مثال این نوع در شکل شماره یک نشان داده شده است.

۷-۸ کاربردهایی وجود دارند که ترموکوپل های با غلاف فلزی و عایق معدنی شده در بعضی مواقع بصورت المان لخت بدون چاهک حرارتی نصب شده‌اند که معمولاً برای بدست آوردن سرعت بهتر پاسخ است. در جاهایی که ترموکوپل ها بدون چاهک حرارتی نصب شده اند، معمولاً برچسب های اخطار مخصوص با رنگ مشخص از جنس با دوام زده شده اند تا اعلام خطری برای پرسنل تعمیراتی باشد. یک مثال از این نوع نصب در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

۷-۹ ترموکوپل‌های با غلاف فلزی عمر زیادتری دارند و در دراز مدت در مقایسه با ترموکوپل های از نوع سیم لخت دارای دقت بهتری هستند. در کاربردهای با طول زیاد همانند رآکتورها ، معمولاً این ترموکوپل ها رضایت بخش تر بوده اند.

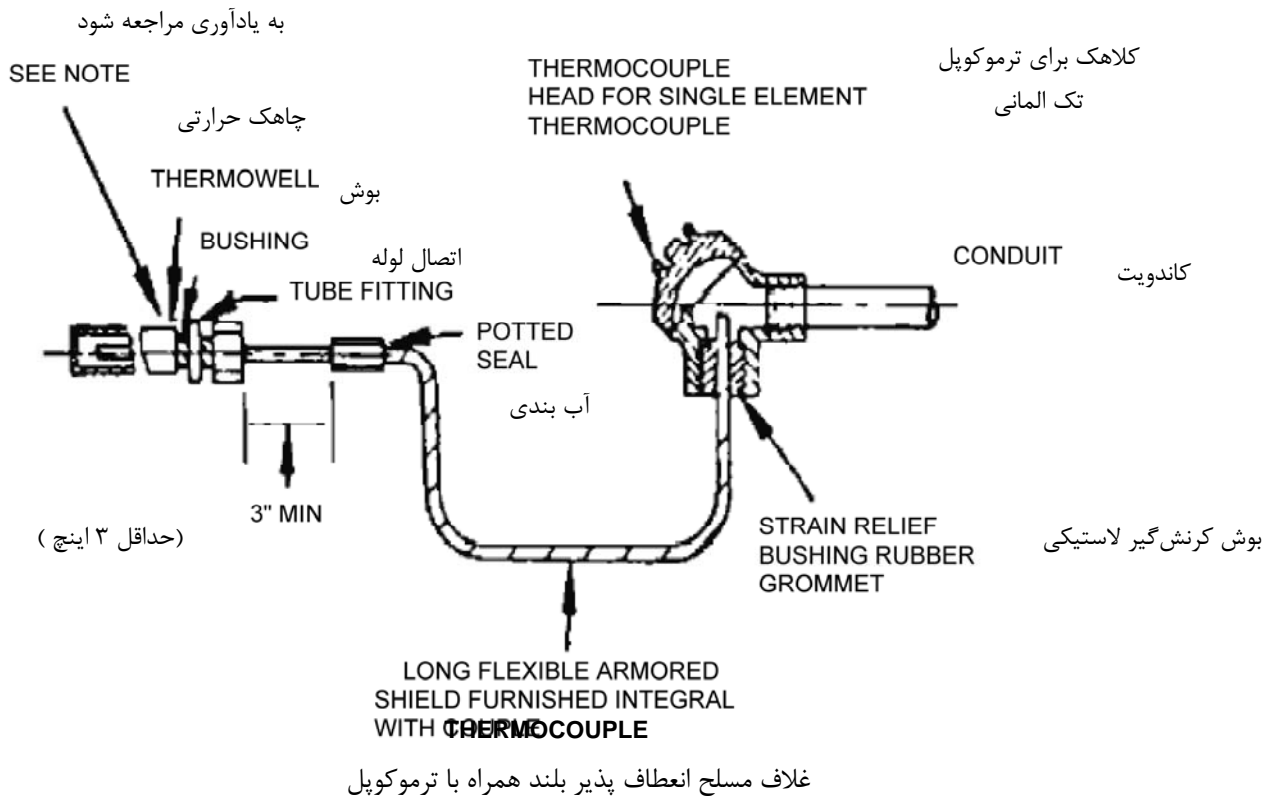


Fig. 1 - SHEATHED-TYPE THERMOCOUPLE AND HEAD ASSEMBLY

شکل ۱ - ترموکوپل نوع غلاف دار و مجموعه کلاهک

Note:

Male tubing fitting for thermocouple to pass through. Install ferrule and nut and push couple to bottom of well then tighten tubing nut to secure thermocouple in well.

7.10 For field installation where the thermocouple cannot be directly connected to rigid conduit, a flexible conduit may be used as shown in Figs 1 and 3. A seal-off with drain at the thermocouple end of the conduit and seal-off with drain at the control room entry provides a double block and bleed in case the thermowell should fail and process fluid or gas enter the conduit.

7.11 The choice of grounded or ungrounded thermocouples is dictated by the application.

یادآوری:

اتصالات لوله رزوه رو برای عبور دادن می باشد. مغزی و مهره را نصب نموده و ترموکوپل را به ته چاهک فشار داده مهره لوله را سفت کنید تا ترموکوپل در چاهک محکم نگهداشته شود.

۷-۱۰ برای نصب در محوطه کار، در جاهایی ترموکوپل ها را نمی توان مستقیماً به لوله کاندویت سخت وصل نمود، ممکن است از یک لوله کاندویت انعطاف پذیر که در شکل های ۱ و ۳ نشان داده شده استفاده نمود. یک اتصال آب بندی با تخلیه در انتهای ترموکوپل و یک اتصال آب بندی با تخلیه در ورود به اتاق کنترل، یک قطع دو گانه و تخلیه راه، در صورت خرابی چاهک حرارتی و ورود مایع یا گاز فرآیند به داخل لوله کاندویت، به وجود می آورد.

۷-۱۱ انتخاب ترموکوپل با یا بدون اتصال زمین بستگی به کاربرد آن دارد. صرف نظر از نوع استفاده شده برای اندازه

Regardless of the type used for measurement, grounding should only be done at one point.

گیری ، اتصال به زمین باید تنها در یک نقطه انجام گیرد.

7.12 For additional information on installation of thermocouples, refer to [IPS-C-IN-190](#) "Transmission Systems"

۱۲-۷ جهت اطلاعات بیشتر در رابطه با نصب ترموکوپل ها به IPS-C-IN-190 «سامانه انتقال» مراجعه شود.

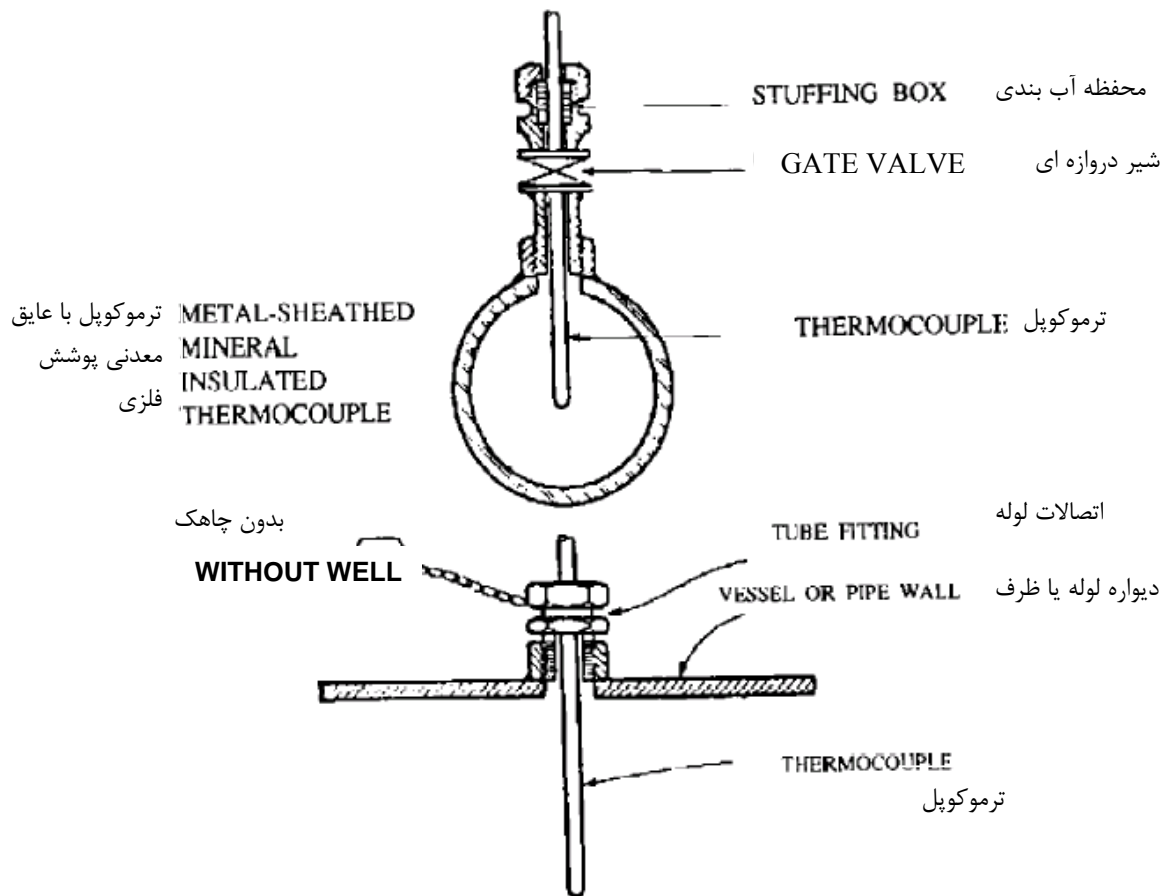
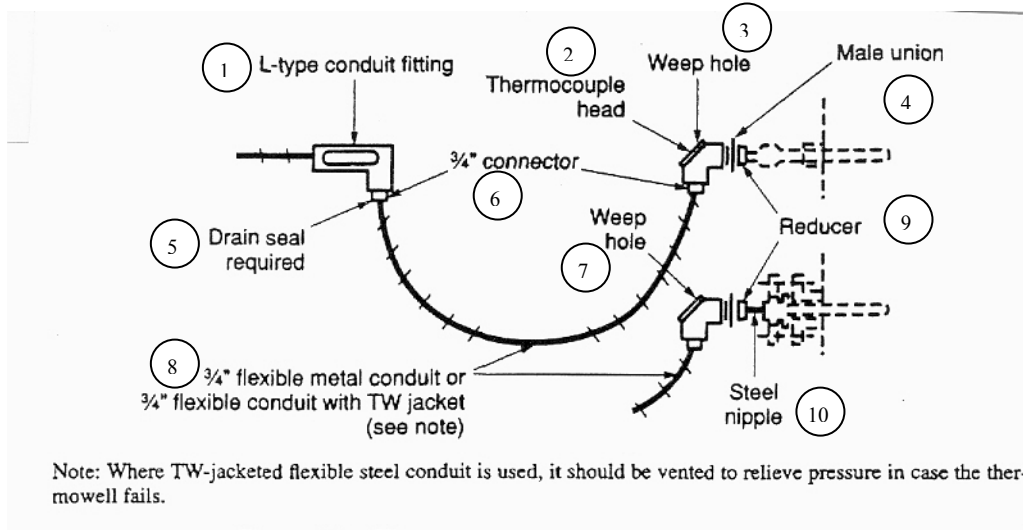


Fig. 2 - INSTALLATION OF THERMOCOUPLES WITHOUT WELLS

شکل ۲ - نصب ترموکوپلهای بدون چاهک



- ۱- اتصالات "L" شکل کاندویت
- ۲- کلاهک ترموکوپل
- ۳- مجرای خروجی رطوبت
- ۴- مهره ماسوره نر
- ۵- آب بندی برای تخلیه لازم است
- ۶- اتصال دهنده ۳/۴ اینچی
- ۷- مجرای خروجی رطوبت
- ۸- کاندویت انعطاف پذیر ۳/۴ اینچی پوشش دار با چاهک آزمایش (به یادآوری مراجعه شود)
- ۹- کاهنده
- ۱۰- بوش فولادی

Fig. 3 - THERMOCOUPLE -TO-CONDUIT CONNECTIONS

شکل ۳ - اتصالات ترموکوپل به کاندویت

Note:

Where "TW" jacketed flexible steel conduit is used, it should be vented to relieve the pressure in case of thermocouple well failure.

7.13 Tube Surface Temperature Measurement

A special application of thermocouples is the measurement of skin-point or tube-metal surface temperature of furnace tubes. Such installations require careful attention to ensure that the thermocouple is properly attached to the tube and is shielded from furnace radiation. Care must be exercised to avoid adding mass at the point of measurement. The addition of mass may result in a temperature different from that of the relatively cool tube wall to which it is attached. Gaps between the tube wall and the thermocouple junction should be minimized. Many companies have their own standards for this application. These installations can be costly, are complex, and may not be entirely reliable.

One design for attaching this type of thermocouple

یادآوری:

در جاهایی که از کاندویت انعطاف پذیر فولادی پوشش دار چاهک حرارتی استفاده شده، باید امکان تخلیه فشار را داشته باشد تا در صورت خرابی چاهک ترموکوپل، فشار را بشکند.

۷-۱۳ اندازه گیری دمای سطح لوله

یکی از کاربردهای خاص ترموکوپل‌ها، اندازه گیری نقطه سطحی یا دمای سطح فلز لوله‌های کوره‌ها است. این نوع نصب به دقت زیادی احتیاج دارد تا از تماس درست ترموکوپل به لوله و محافظت لوله از تشعشعات کوره اطمینان حاصل گردد. باید دقت شود که از اضافه کردن جرم به نقطه اندازه گیری اجتناب گردد. اضافه شدن جرم ممکن است باعث اختلاف دمایی بجز دیواره لوله نسبتاً سرد متصل به آن گردد. فاصله بین دیواره لوله و اتصال ترموکوپل باید به حداقل برسد. بسیاری از شرکت‌ها برای این کاربرد استاندارد خود را دارند. این نوع تأسیسات هزینه بر، پیچیده بوده و ممکن است کاملاً مورد اعتماد نباشند.

یک طرح برای تماس این نوع ترموکوپل به لوله های گرم

to heater tubes is shown in Fig. 4. Other designs give satisfactory service. Thermocouples of this type are also used to measure external wall surface temperature of reactors or other vessels. They require the same care as the furnace tube surface temperature installations.

کننده در شکل ۴ نشان داده شده است. طراحی‌های دیگر خدمات رضایت بخشی را ارائه می‌نمایند. ترموکوپل‌هایی از این نوع همچنین برای اندازه‌گیری دمای سطح خارجی دیوار رآکتور یا سایر ظروف تحت فشار بکار می‌روند. آنها همان دقتی را لازم دارند که دمای سطح کوره‌ها برای نصب ابزار دقیق دما احتیاج دارند.

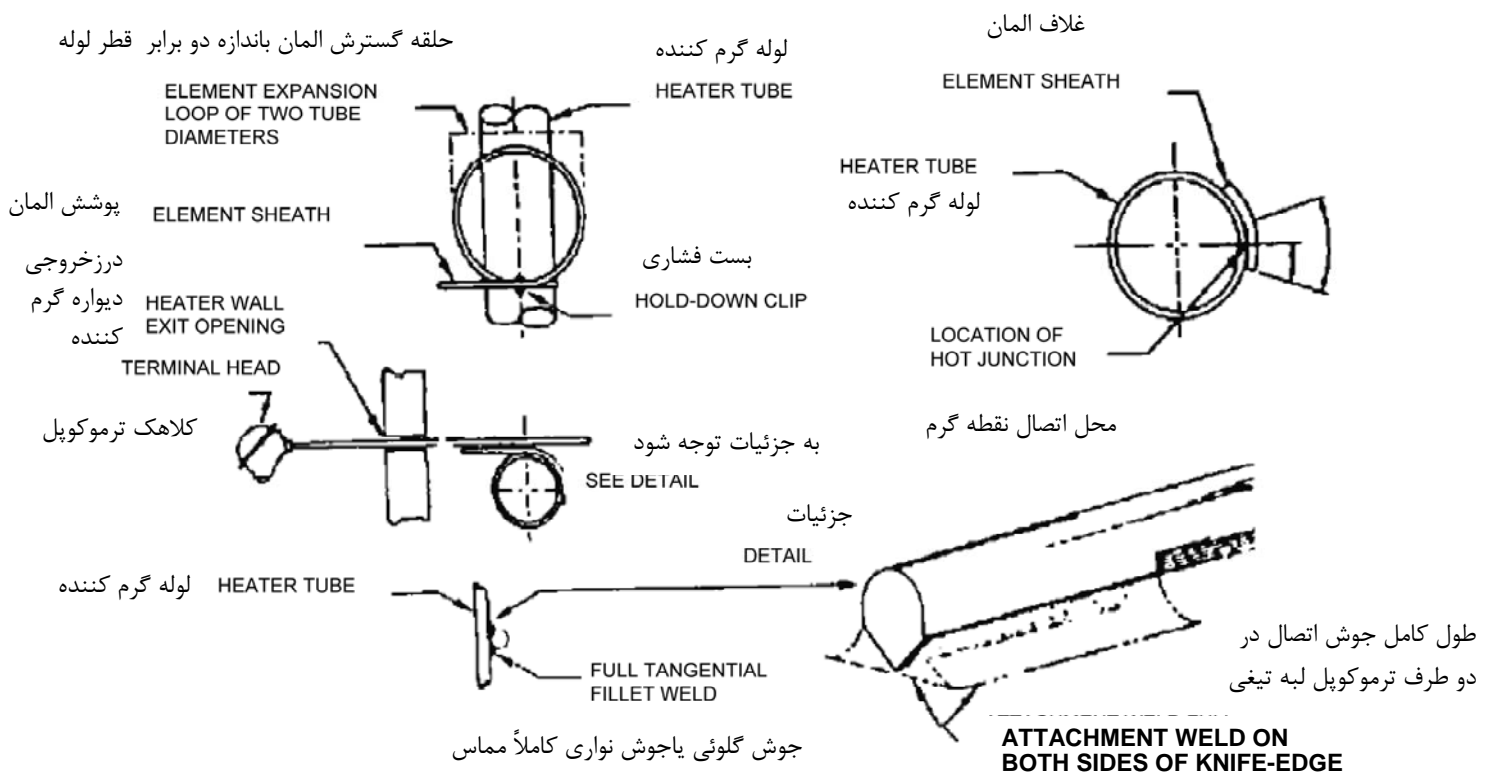


Fig. 4 - KNIFE EDGE TUBE SURFACE THERMOCOUPLE FOR HEATER TUBE

شکل ۴ - ترموکوپل سطح لوله از نوع لبه تیغی جهت لوله گرم کننده

7.14 Firebox Temperature Measurement

The application of thermocouples in fireboxes requires some special handling because of the wall construction. For typical installation, refer to Fig. 5. and for further information on this measurement, refer to API-RP-556, Section 3.4.1.

7.15 Thermocouple Extension Wires

Thermocouple extension wires must have the same electromotive force (emf) temperature characteristics as the thermocouple to which they are connected. This will, in effect, transfer the reference junction to the end away from the thermocouple to a point where the temperature is reasonably stable and where the effect of temperature variations can be compensated. The use of incorrect extension wire will cause errors in the temperature readings by creating spurious thermocouples at the thermocouple terminal block or in the instrument.

Thermocouple extension wires (available either in pairs or bundles with multiple pairs) should be installed as described in [IPS-C-IN-190](#) installation construction standard for transmission systems”.

Materials for thermocouple extension wires are listed in Table 1. For limits of error associated with extension wire, refer to ISA MC96.1. The wire sizes normally used for extension wire either singly or in pairs are 2, 1.3 and 0.75 mm² with 1.5 mm² (16 gage) being the most common size used. When bundled and reinforced to provide strength for pulling, 0.5 mm² (20 gage) may be used.

۷-۱۴ اندازه گیری دمای آتش دان

کاربرد ترموکوپل ها در آتش دان ها به علت ساختمان دیواره احتیاج به ظرافت خاصی دارد. جهت نصب نمونه به شکل ۵ مراجعه گردد. جهت اطلاعات بیشتر در باره این اندازه گیری به استاندارد API RP 556 sec. 3.4.1 و نقشه نمونه شکل ۵ مراجعه شود.

۷-۱۵ سیمهای رابط ترموکوپل

سیمهای رابط ترموکوپل باید دارای همان مشخصات حرارتی نیروی محرکه (emf) ترموکوپل های متصل به آن را داشته باشند. این مشخصات، بطور موثر نقطه مرجع را به نقطه دور از ترموکوپل که دما بطور منطقی ثابت و در آن اثر تغییرات دما جبران شده است انتقال می دهد. استفاده از سیم رابط نادرست، بدلیل ایجاد ترموکوپل های کاذب در ترمینال ترموکوپل ها یا ادوات ابزار دقیق باعث اشتباه در خواندن دما خواهد شد.

سیمهای رابط ترموکوپل (از نوع تک زوجی یا دسته ای با زوجهای متعدد) باید بر اساس استاندارد [IPS-C-IN-190](#) استاندارد ساخت و نصب برای سیستمهای انتقال نصب شوند.

جنس سیمهای رابط ترموکوپل ها در جدول شماره یک فهرست شده اند. جهت محدوده خطا در رابطه با سیمهای رابط به ISA MC 96.1 مراجعه شود. اندازه سیمها برای سیمهای رابط یک و یا چند زوجی ۲، ۱/۵ و ۰/۷۵ میلیمتر مربع می باشد که معمولی ترین آنها ۱/۵ میلیمتر مربع است که مورد استفاده بیشتر قرار می گیرد. در مواقعی که از سیمهای دسته ای با نیروی کششی بیشتر استفاده می شود ممکن است از سیم ۰/۵ میلیمتر مربع استفاده شود.

TABLE 1 - THERMOCOUPLE EXTENSION WIRE

جدول ۱- جنس سیم های رابط ترموکوپلها

ANSI مشخصه	Extension Wire Materials جنس سیمهای رابط	Thermocouple Materials جنس ترموکوپل ها
EX	CHROMEL-CONSTANTAN	CHROMEL-CONSTANTAN
JX	IRON-CONSTANTAN	IRON-CONSTANTAN
KX	CHROMEL-ALUMEL	CHROMEL-ALUMEL
SX	PLATINUM, 10% OR 13% RHODIUM- PLATINUM	COPPER-COPPER NICKEL ALLOY
TX	COPPER-CONSTANTAN	COPPER-CONSTANTAN

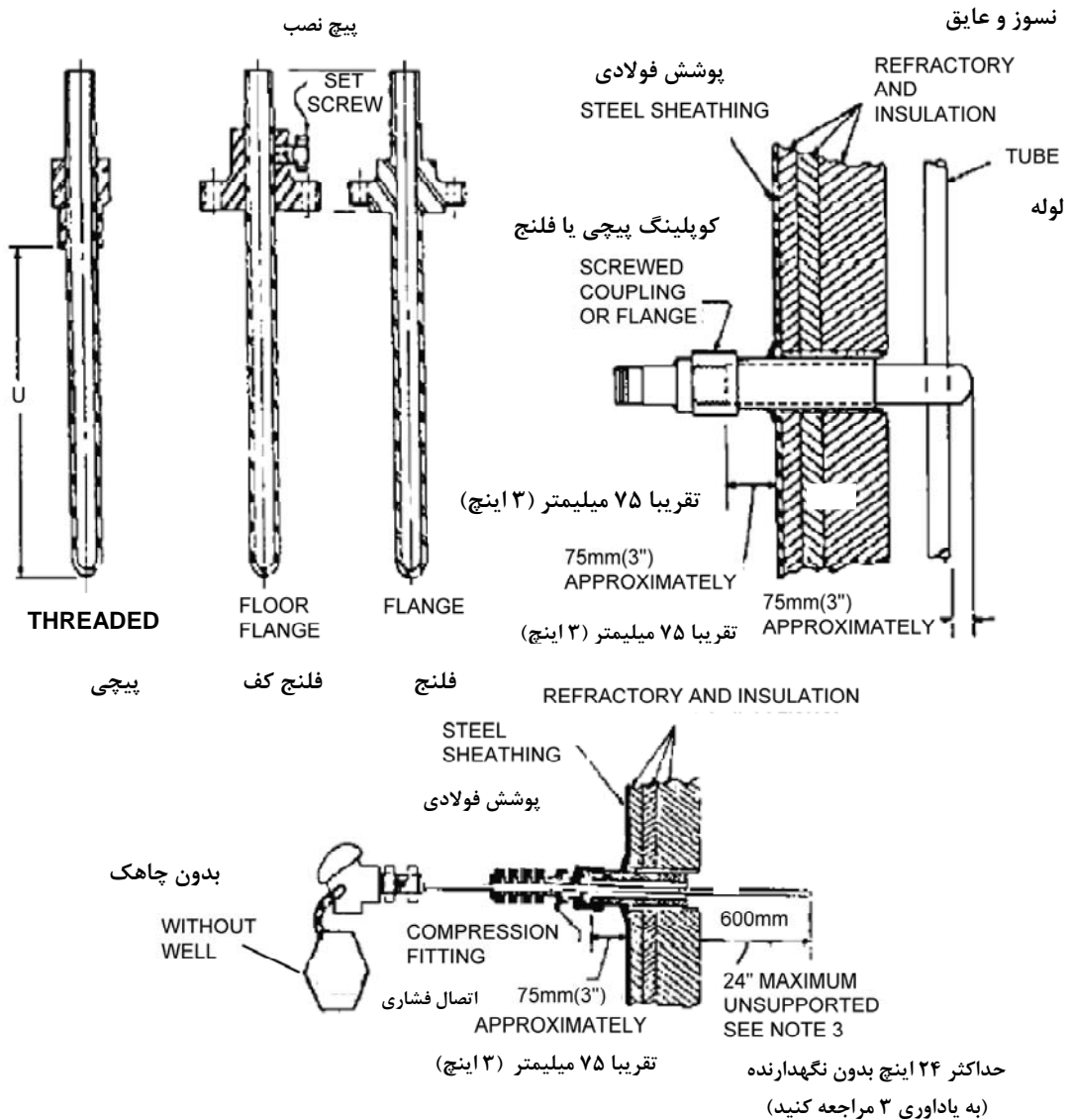


Fig. 5 - TYPICAL FIREBOX THERMOCOUPLE INSTALLATION

شکل ۵ - نصب نمونه ترموکوپل آتشدان

Notes:

- 1) Materials external of firebox may be other than those specified in Table 1.
- 2) Thermocouple should be 13 mm (0.500-inch) outside diameter by 3 mm (0.120-inch) wall, MgO insulated 2 mm² (14 gage) nickel (90 percent)-chromium(10 percent) thermocouple wire with 446 stainless sheath, or material listed in API-RP556, section 3.4.5.
- 3) The head end of the thermocouple should have 50 mm (2 inches) of exposed wire. The mineral insulation shall be removed to a depth of at least 6 mm (1/4 -inch) and potted with compound.

یادآوری ها:

- ۱) جنس خارجی آتش دان ممکن است غیر از جنسی باشد که در جدول داده شده است
- ۲) قطر خارجی ترموکوپل باید ۱۳ میلیمتر در ۳ میلیمتر ضخامت دیواره، و سیم ترموکوپل ۲ میلیمتر مربع با عایق اکسید منگنز و هادی ۹۰ درصد نیکل و ۱۰ درصد کروم باشد. غلاف سیم ترموکوپل از جنس فولاد ضد زنگ ۴۴۶ و یا از موادی که در استاندارد API RP 556 sec. 3.4.5 آنها اشاره شده است استفاده شود.
- ۳) انتهای کلاهک ترموکوپل باید ۵۰ میلیمتر سیم لخت شده باشد. عایق معدنی باید به عمق حداقل ۶ میلیمتر و با مواد اندود شده باشد.

4) The 600 mm (24-inch) maximum immersion does not apply to top-entering installations.

7.16 The signal from any thermocouple used in conjunction with a shut-down system may not be connected to any other device.

7.17 When a thermocouple is used for automatic control, a duplicate thermocouple may be provided in the same pocket. In this case the second thermocouple shall be connected to a precision indicating instrument.

7.18 When two or more thermocouples are located in the same pocket they must be separately and permanently identified regarding function, e.g. TRC or TI.

7.19 To measure the same temperature for two different purposes, a duplex thermocouple should be used. When two or more thermocouples are used to measure the same temperature they shall be located in the same pocket. When this is not possible and a single thermocouple must be used for two measurements, e.g. skin thermocouples, care shall be taken to avoid significant interaction between instruments connected to the same thermocouple.

Such cases shall be referred to the user to ensure there is adequate impedance on the measuring equipment to avoid interference or measurement errors.

7.20 All thermocouple positive leads to the terminating points shall be sleeved and marked "+". They shall also be color coded in accordance with ISA-ANSI/MC96.1 (latest edition) to identify the metals used.

7.21 Thermocouple extension wires, except mineral insulated type, shall be run in conduit or trunking and connected to the thermocouple head by a 1 meter minimum length flexible conduit. Mineral insulated cable may be run in trays or trunking.

Alternatively multicore cable with single stranded wire and PVC sheathing is acceptable in specified locations, but is subject to the approval of the user. Sheathing for under ground cables if applicable shall be in accordance with the requirements of [IPS-M-EL-271\(1\)](#) "Low Voltage Cables & Wires".

۴) در صورت نصب از بالا نیازی به فرو نمودن ترموکوپل حداکثر ۶۰۰ میلیمتر نیست.

۱۶-۷ سیگنال هر ترموکوپل در رابطه با سیستم توقف کامل (Shut down) ممکن است به هیچ وسیله دیگری وصل نشود.

۱۷-۷ موقعی که از یک ترموکوپل برای کنترل اتوماتیک استفاده شده است، یک ترموکوپل دبل ممکن است در همان محفظه تعبیه شود. در این حالت ترموکوپل دومی باید به یک ابزار دقیق نشان دهنده با دقت بالا وصل شود.

۱۸-۷ موقعی که دو یا چند ترموکوپل در یک محفظه قرار دارند، باید جداگانه و بطور دائمی در خصوص عملکردشان شناسایی گردند، برای مثال TRC یا TI.

۱۹-۷ جهت اندازه گیری یک دما برای دو هدف مختلف باید از ترموکوپل دبل استفاده شود. موقعی که از دو یا چند ترموکوپل برای اندازه گیری یک دما استفاده شده، همه ترموکوپل ها باید در یک محفظه قرار گیرند. در صورت عدم امکان و لزوم استفاده از یک ترموکوپل برای دو اندازه گیری (بطور مثال از ترموکوپل های پوستی) باید دقت شود که از تاثیر متقابل مهم بین دو ابزار دقیق وصل شده به یک ترموکوپل جلوگیری شود.

برای این موارد باید به استفاده کننده رجوع شود تا اطمینان حاصل گردد که امپدانس کافی در دستگاه اندازه گیر وجود دارد تا از تداخل آنها و اشتباهات اندازه گیری جلوگیری شود.

۲۰-۷ همه سیمهای مثبت ترموکوپل ها به سر نقاط اتصال باید غلاف دار (ما کارونی) شده و با "+" علامت گذاری گردند. آنها باید بر طبق استاندارد ISA-ANSI/MC 96.1 (آخرین چاپ) برای فلزهای استفاده شده با کد رنگی مشخص شوند.

۲۱-۷ سیمهای رابط ترموکوپل ها، برای نوع عایق معدنی، باید در داخل کاندویت یا کانال کابل رسانی کشیده شده و با کاندویت قابل انعطاف با طول حداقل ۱ متر به کلاهک ترموکوپل وصل شوند. ممکن است کابل کشی کابل های عایق معدنی در سینی یا کانال کابل رسانی انجام شود.

در عوض، کابل های چند زوجی با سیم افشان تکی با پوشش پی وی سی در محل های خاص مورد قبول می باشد، اما احتیاج به تایید استفاده کننده دارد. پوشش کابل های زیرزمینی (اگر کاربرد دارد) باید بر اساس الزامات استاندارد [IPS-M-EL-271 \(1\)](#) " کابلها و سیمهای فشار ضعیف " باشد.

7.22 Trunking and conduit must be of adequate size and provided with sufficient inspection covers, etc.; to facilitate maintenance and sealing where necessary.

a) Conduits should normally be sized to carry the total required leads plus two.

b) The complete installation shall be weather and dustproof, thermocouples and thermocouple extension wires are solid drawn conductors normally 0.75 mm² in size and shall meet the application requirements according to the practice of ISA-ANSI/MC96.1.chapter 3 sections 31-40.

7.23 On furnaces applications, leads from thermocouples shall be brought out clear from the furnace to reduce the possibility of fire damage. For these locations mineral insulated extension leads, shall be used.

Refer to: API-RP 556, section 3.4.5, also see the attached typical drawings Fig.1, Fig.2, Fig.3 on page 23.

Tube skin type thermocouples are for severe and intimate temperature measurements and are used in furnaces against tube overheating as a result of flow reduction, or coking within the tubes . Usually the temperature for 2 to 3 or more tube outlets are measured , and thermocouple wires for corrosive atmosphere in the firebox are adequately insulated by tubular sheath, or mineral insulation , considering the flexibility required in furnace tube expansion.

7.24 Under no circumstances shall extension wires run in cable trays, conduits, or trunking with power wiring. Normally extension wires should run above ground only. Any alternative proposal should be agreed with the company . For more details see [IPS-C-IN-190](#) "Transmission Systems", sections 6.4 to 6.6.

7.25 The immersion length is the distance from the free end of the temperature sensing element or well to the point of immersion in the medium, the temperature of which is being measured. In order to obtain optimum accuracy and response time, the immersion length for a thermocouple installation shall be at least ten times the outside diameter of the thermocouple sheath . This value shall be increased where space permits with flowing liquids.

۲۲-۷ کانال کابل رسانی و کاندویت باید اندازه کافی داشته و درب های بازرسی و غیره جهت تعمیرات و آب بندی در جاهایی که لازم باشد تعبیه گردد.

الف) کاندویت‌ها معمولاً باید به اندازه‌ای باشد که کل سیمهای مورد نیاز بعلاوه ۲ سیم اضافه را جا دهد.

ب) نصب کامل باید ضد رطوبت و ضد گرد و خاک باشد. ترموکوپل ها و سیمهای رابط ترموکوپل ها باید از نوع هادی مفتولی کشیده شده که معمولاً در اندازه ۰/۷۵ میلیمتر مربع بوده و باید الزامات کاربردی را طبق روش ISA-ANSI/MC 96.1 Chapter3, Sec. 31-40 برآورده نماید.

۲۳-۷ در مورد کاربرد در کوره ها، سیمهای ترموکوپل ها باید با فاصله از کوره بیرون آورده شوند تا احتمال صدمه زدن آتش به آنها کم کند. جهت چنین محللهایی باید از سیم رابط از نوع عایق معدنی استفاده شود.

به استاندارد API RP 556 Sec. 3.4.5 و همچنین به نقشه نمونه پیوست ۱،۲،۳ در صفحه ۲۳ مراجعه شود.

ترموکوپل های از نوع پوست لوله‌ای جهت اندازه گیری دمای شدید از نزدیک می‌باشند و کاربرد آنها در کوره‌هائی است که درجه حرارت به علت کم شدن جریان یا سوختن جداره لوله‌ها بالا می‌رود. معمولاً درجه حرارت خروجی ۲ تا ۳ لوله یا بیشتر اندازه گیری می‌شوند. با در نظر گرفتن قابلیت انعطاف لازم که در اثر انبساط لوله‌های کوره بوجود می‌آید، سیم ترموکوپل‌ها جهت محیط‌های خورنده با غلاف پوششی لوله‌ای مناسب یا عایق‌های معدنی عایق‌بندی می‌شوند

۲۴-۷ سیم های رابط تحت هیچ شرایطی نباید در ترانشه ها، کاندویت ها و یا کانال های کابل رسانی همراه سیم های تغذیه برق کشیده شوند. معمولاً سیم های رابط باید فقط بالای زمین کشیده شوند. هر پیشنهاد جایگزین باید با موافقت و تایید استفاده کننده (شرکت) باشد. جهت جزییات بیشتر به بندهای ۴-۶ الی ۶-۶ استاندارد [IPS-C-IN-190](#) "نصب سیستم های انتقال" مراجعه شود.

۲۵-۷ طول فرورفته فاصله انتهای آزاد المان حسی دما یا چاهک است تا نقطه غوطه ور شدن داخل مایعی، که دمای آن اندازه گیری می شود. جهت دستیابی به دقت و زمان پاسخ بهینه طول فرو بری جهت نصب ترموکوپل باید حداقل ۱۰ برابر قطر خارجی غلاف ترموکوپل باشد. برای مایعات در جریان در جاهایی که فضا اجازه مید هید این مقدار باید اضافه شود.

Six diameters immersion may be used if the pipe and the external portion of protecting tube are well insulated.

8. THERMOWELLS

8.1 It is important to maintain good contact between all temperature sensing elements and the bottom of their wells.

8.2 The installation of thermowells shall be as prescribed under the relevant section of the piping specification.

8.3 Spare thermowells, i.e. those for which a sensing element or instrument is not supplied, shall be plugged as soon as installed in the line.

8.4 The thermowell should extend sufficiently deep into the medium for the temperature-sensitive portion of the measuring element subject to the medium's actual temperature. Insufficient immersion can result errors because heat will be conducted to or away from the sensitive end of the thermowell.

8.5 When the thermowell is installed perpendicular to or at a 45 degree angle to the pipe wall, the tip of the thermowell should be located in the center third of the pipe on lines up to 760 mm (30 inches) in diameter. If the thermowell is installed at an angle or in an elbow, the tip should point toward the flow in the process line. See Dwg. No. 1 page 12.

8.6 Thermowells installed in lines having high velocities may be subject to vibration, which may cause a rupture of the well below the mounting. Tapered stems and U lengths established from a stress analysis are recommended for high velocity lines (see ASME PTC 19.3, chapter 1, section 8).

Tapered thermowells are recommended for high velocity lines, i.e. more than 21 m/sec. (70 feet per sec.), to overcome the mechanical stresses due to vibration.

8.7 Unless otherwise agreed, temperature detecting elements and dial thermometers, shall be installed in thermowells. See Dwgs. on pages 23 through 30.

8.8 In case where thermowells are installed in erosive catalyst systems, they should be fitted with lubricated plug cocks between the well and the element to be sheared and the well sealed in the

اگر لوله و قسمت خارجی لوله حفاظتی به طور مطلوب عایق شده باشند از طول فرورفته ۶ برابر قطر ممکن است استفاده شود.

۸- چاهک های حرارتی

۸-۱ جهت ارتباط خوب بین المان های حس کننده حرارت و انتهای چاهکشان برقراری تماس خوب مهم است.

۸-۲ نصب چاهک های حرارتی باید بر اساس قسمت های مربوطه از مشخصات فنی لوله کشی باشد.

۸-۳ چاهک های حرارتی یدکی، برای مثال، آنهایی که المان حسی یا ادوات ابزار دقیق برای آنها تهیه نشده است باید پس از نصب روی خط، در پوش گذاری شوند.

۸-۴ چاهک های حرارتی باید به اندازه کافی عمیق در داخل محیط ادامه یافته تا قسمت حساس به دمای المان اندازه گیری در معرض واقعی محیط باشد. فرو بردن ناکافی می تواند باعث اشتباه شود چون حرارت به انتهای قسمت حساس چاهک های حرارتی و یا دور از آن هدایت خواهد شد.

۸-۵ موقعی که چاهک حرارتی بطور عمودی یا با زاویه ۴۵ درجه نسبت به دیواره لوله نصب شده است، نوک چاهک حرارتی باید در مرکز یک سوم لوله روی خطوط تا قطر ۷۶۰ میلیمتر (۳۰ اینچ) قرار گیرد. اگر چاهک حرارتی در یک زاویه و یا زانویی نصب شود، نوک آن باید به طرف جریان فرآیند در خط باشد. به نقشه شماره ۱ صفحه ۱۰ مراجعه شود.

۸-۶ چاهک های حرارتی نصب شده در خطوطی با سرعت زیاد جریان ممکن است در معرض لرزش قرار گیرند، که باعث پاره گی چاهک زیر محل نصب شود. میله های مخروطی و طول U که از آنالیز فشاری بدست آمده اند، برای خطوط با سرعت زیاد توصیه می شوند به ASME PTC 19.3 Chapter 1, Sec. 8 مراجعه شود. چاهک های حرارتی مخروطی شکل برای خطوط با سرعت زیاد توصیه می شوند، یعنی سرعت بیش از حد ۲۱ متر بر ثانیه، استفاده از این چاهک های حرارتی برای فائق آمدن بر فشارهای مکانیکی ناشی از لرزش است.

۸-۷ المانهای حس کننده دما و دماسنج های صفحه ای، باید در چاهک های حرارتی نصب شوند، مگر طور دیگری توافق شده باشد. به نقشه های صفحه ۲۳ تا ۳۰ مراجعه شود.

۸-۸ در مواردی که چاهک های حرارتی در سیستمهای کاتالیست فرسایشی نصب شده اند، برای آنها باید شیر روغنکاری مشترک بین چاهک و المان تعبیه گردد و در صورت خرابی

event of pocket failure. The length of extension (U-Dimension) shall not be more than 600 mm.

8.9 Thermowells inserted in furnaces tubes or headers shall meet the specifications of the furnace designer and shall conform to the tube or header plug design.

8.10 On small lines where adequate immersion cannot be obtained by the thermowell inserted perpendicular to the line, the well shall be inserted at 90 degrees bend in the line. Alternatively a short section of the line may be enlarged to accommodate the thermowell, but this method should only be used when normal methods are impracticable, see Related typical Drawing on page 22. The maximum immersion length shall be 150 mm (6 in.) for pipes of 300 mm (12 in.) and above.

8.11 When process requires rapid temperature response, thermowells for temperature controllers, shall be constructed with wall thickness as thin as operating conditions will permit.

9. TEMPERATURE SWITCHES

9.1 The temperature element of the switch assembly is to be mounted in a thermowell and the switch should be mounted on a pedestal or a stand pipe with brackets wherever applicable, such as capillary type switches.

9.2 The capillary tubing shall be adequately supported and clamped.

پوشش آنها، چاهک باید کاملاً آب بندی شده باشد. طول لوله رابط (اندازه U) نباید بیش از ۶۰۰ میلیمتر باشد.

۸-۹ چاهک های حرارتی بکار رفته در لوله کوره ها یا لوله های اصلی باید بر اساس مشخصات فنی طراح کوره بوده و با طراحی لوله یا لوله های اصلی باید هماهنگ باشد.

۸-۱۰ در خطوط کوچک که فروری چاهک حرارتی بصورت عمود به خط ممکن نباشد، چاهک باید در خم زاویه ۹۰ درجه ای در داخل خط فرو برده شود. و یا می توان یک قسمت از لوله را بزرگ کرده و چاهک های حرارتی را در آن جا داد، اما این روش در صورتی مورد استفاده قرار می گیرد که روشهای معمولی غیر عملی باشد، در این مورد به نقشه های نمونه در صفحه ۲۲ مراجعه شود. حداکثر طول فروری برای لوله های ۳۰۰ میلیمتر و بالاتر باید ۱۵۰ میلیمتر باشد.

۸-۱۱ در صورتیکه فرآیندی به جواب سریع دما احتیاج دارد، چاهک های حرارتی کنترل کننده های درجه حرارت، باید دیواره های نازک، تا آنجاییکه شرایط فرآیندی اجازه می دهد ساخته شود.

۹- کلیدهای حرارتی

۹-۱ المان دمایی مجموعه کلید باید در چاهک های حرارتی نصب شده و کلید باید روی یک پایه یا لوله نگهدارنده با پایه، در جایی که مناسب باشد نصب گردد، مثل کلیدهای نوع موپین دار.

۹-۲ لوله موپین باید به حد کافی محکم نصب و نگهداشته شود.

Thermowell Installation (General Service)

نصب چاهک حرارتی (خدمات عمومی)

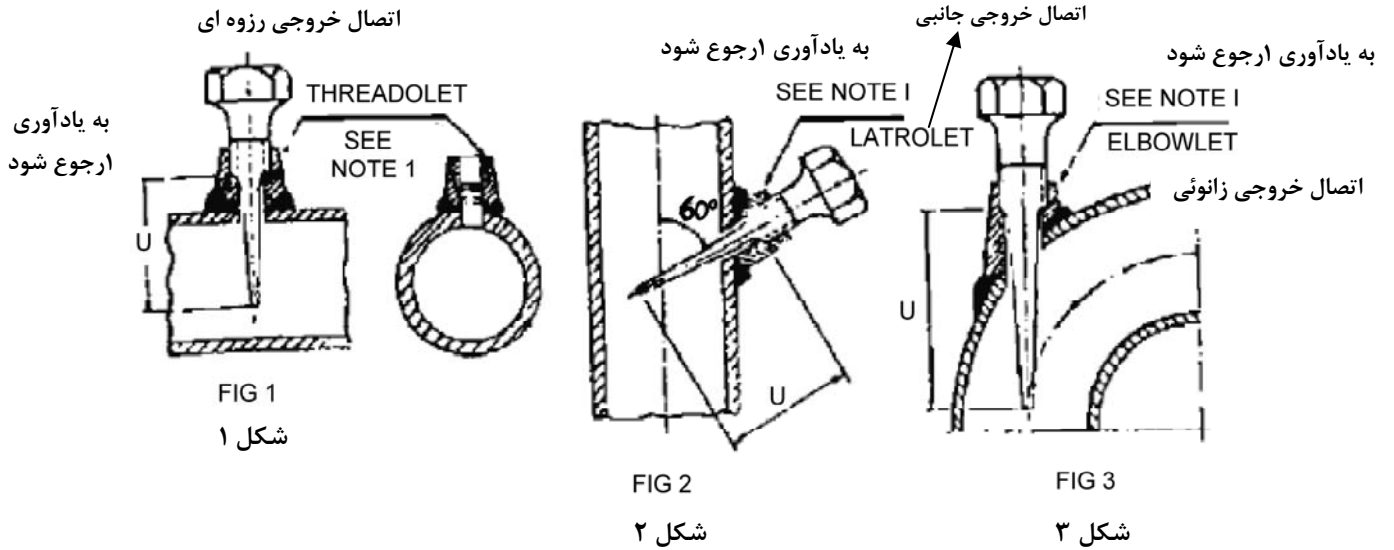


TABLE 2 – THERMOWELL INSTALLATION

جدول ۲ - نصب چاهک حرارتی (در لوله)

Line Size	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
Length "U" (mm)	100	100	100	150	200	200	300	300	300	300
Length T/C (mm)	450	450	450	600	600	600	750	750	750	750
Max. Velocity m/s				25	15	15	7	7	7	7

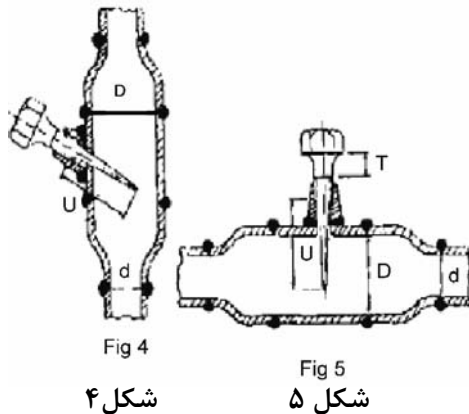


TABLE 3 - D & D NOMINAL LINE SIZE

جدول ۳ - اندازه نامی خط D,d

d	D	U
2"	4"	100 mm

TYPICAL DRAWING 1
THERMOWELL INSTALLATION (SCREWED)

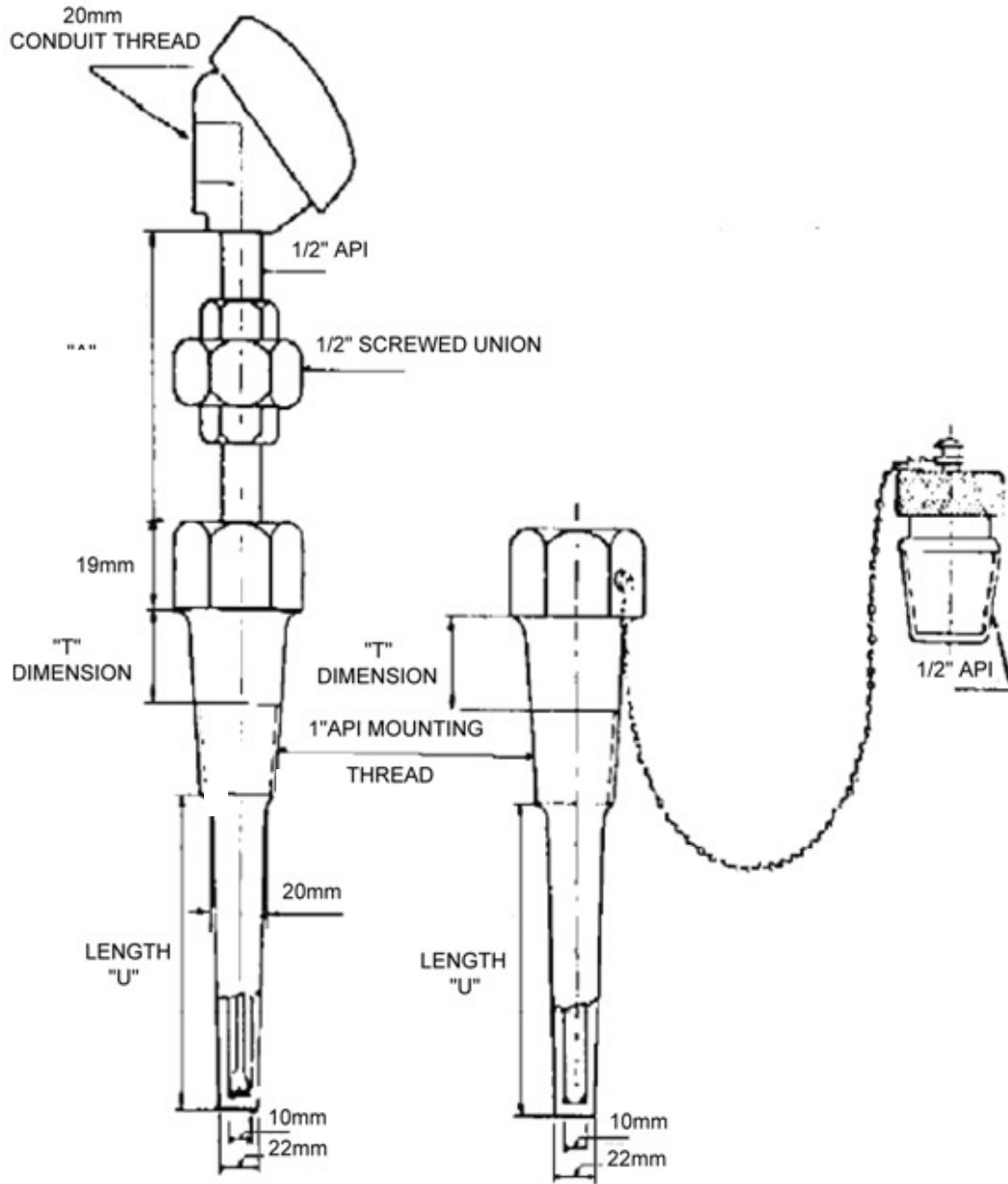
نقشه نمونه ۱ - نصب چاهک حرارتی (پیچی)

Notes:

- 1) (1"API) thread let, latrolet, or elbowlet minimum rating class 3000 lb.
- 2) Outer end of thermowell shall face upward.
- 3) For 80 mm(3") or 100 mm (4") lines, elbow installation is preferable if practicable.
- 4) On an insulated line, the thermowell shall be insulated up to the bottom of the hexagon head. "T" DIM. shall include a 50 mm. lagging extension.
- 5) Welding to be in accordance with [IPS-C-PI-290](#).
- 6) Dimension "U" refers to length of well from end of thread to tip of well.
- 7) Maximum allowable "U" length shall be limited to the figures given in Table 2.

یادآوری ها:

۱. اتصال خروجی رزوه‌ای، یا اتصال خروجی جانبی، یا اتصال خروجی زانویی ۱ اینچ API حداقل از کلاس ۳۰۰۰ پوند استفاده شود.
۲. انتهای خروجی چاهک حرارتی باید به طرف بالا باشد.
۳. برای خطوط ۳" یا ۴" نصب زانو در صورت عملی بودن ترجیح داده شود.
۴. روی یک خط عایق شده، چاهک حرارتی باید تا انتهای پایین کلاهک شش گوش عایق شود. اندازه "T" باید شامل ۵۰ میلیمتر طول اضافه برای عایق باشد.
۵. جوشکاری باید بر اساس استاندارد [IPS-C-PI-290](#) باشد.
۶. اندازه "U" مربوط به طول چاه از انتهای رزوه تا نوک چاهک است.
۷. حداکثر مجاز طول "U" باید به ارقام داده شده در جدول ۲ محدود شود.



۴- طول "U"
۸- نیم اینچ API

۳- اندازه T
۷- مهره ماسوره پیچی نیم اینچ

۱- ۲۰ میلیمتر پیچ کاندویت
۲- اندازه "A"
۵- پیچ اتصال ۱ اینچی
۶- اندازه T

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

همه اندازه ها به میلیمتر هستند،

TYPICAL DRAWING 2

THERMOWELL AND THERMOMETER POCKET (SCREWED)

نقشه نمونه ۲

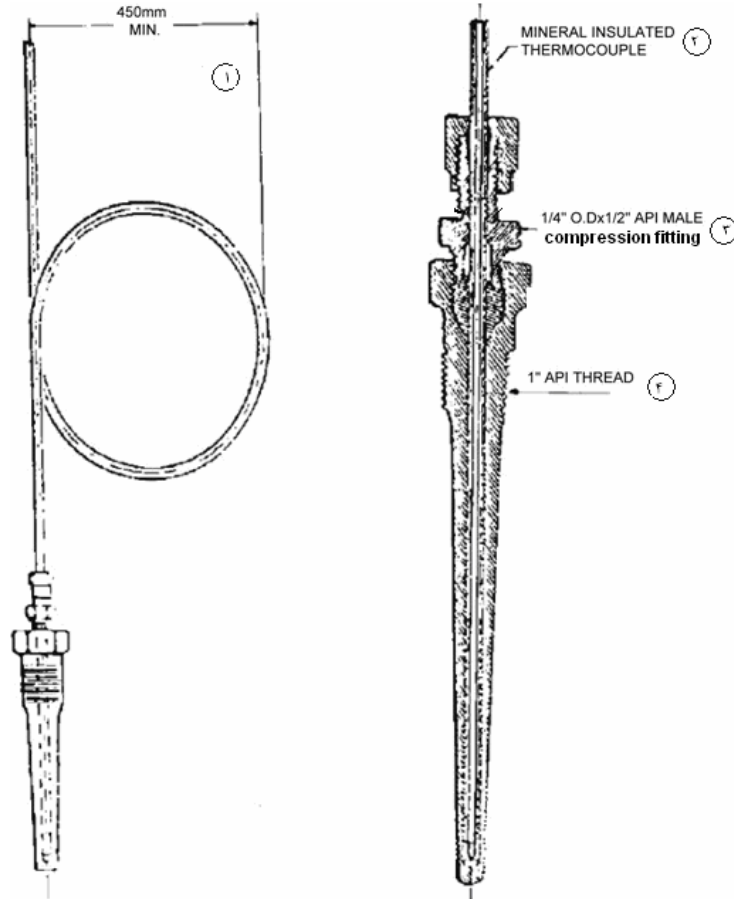
چاهک حرارتی و محفظه ترمومتر (پیچی)

Notes:

- 1) The details shown of the hexagon and plug are typical only. Manufacturers standards may also be considered.
- 2) The well, plug, chain and rings shall be stainless steel type AISI-316
- 3) The well shall be fabricated from solid bar stock. The bore shall be concentric to 10% of wall thickness.
- 4) The well shall be polished below mounting threads to 0.25 microns surface finish.
- 5) The well shall have an (ASME B1.20.3 Dryseal Pipe Threads-1 inch) modified to have at least twelve effective threads, two of which are below a standard ring gage. This provides two additional full threads at each end beyond a standard pipe thread engagement.
- 6) The well shall withstand an internal hydrostatic test pressure of 140 bar.
- 7) The maximum cold working pressure is 70 barg.
- 8) On an insulated line, the thermowell shall be insulated up to the bottom of the hexagon head. "T" dimension shall include a 50 mm lagging extension.

یادآوری‌ها:

۱. جزییات نشان داده شده سر شش گوش و درپوش فقط بصورت نمونه هستند. استاندارد های سازندگان را نیز می‌توان در نظر گرفت.
۲. چاهک، درپوش، زنجیر و رینگها باید از نوع فولاد ضد زنگ AISI 316 باشند.
۳. چاهک باید از یک میله توپر ساخته شده باشد. حفره چاهک باید تا حد ۱۰ درصد ضخامت دیواره، هم مرکز باشد.
۴. چاهک باید تا زیرپیچ سوارکننده صیقل داده شده و سطح آن تا ۰/۲۵ میکرون پرداخت شده باشد.
۵. چاهک باید طبق استاندارد ASME B1.20.3 دارای پیچ آب بندی خشک ۱ اینچ لوله اصلاح شده، باشد و حداقل ۱۲ پیچ موثر، که دوتای آن زیر رینگ اندازه استاندارد نشان دهند، باشد. این باعث میشود دو پیچ کاملاً اضافی در هر انتها با اتصال پیچی لوله بیشتر از درگیر بودن پیچ لوله استاندارد باشد.
۶. چاه باید قادر به تحمل فشار داخلی با ۱۴۰ بار آزمایش ایستایی باشد.
۷. حداکثر فشار کار سرد ۷۰ بار است.
۸. روی خط عایق شده، چاهک حرارتی باید تا انتهای پایین کلاهک شش گوش عایق شود. اندازه "T" باید شامل ۵۰ میلیمتر طول اضافه برای عایق باشد.



۲- ترموکوپل با عایق معدنی

۱- کمینه ۴۵۰ میلیمتر

۴- رزوه یک اینچ API

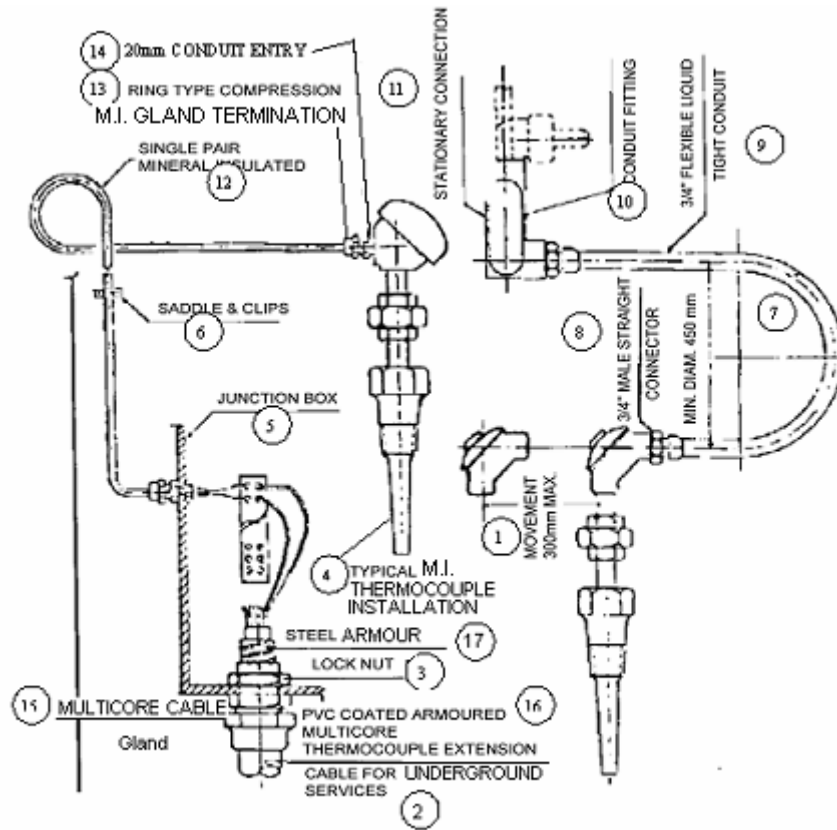
۳- اتصال فشاری به اندازه $\frac{1}{4}$ اینچ جهت تیوب (نایه) در $\frac{1}{4}$ اینچ روپیچ

TYPICAL DRAWING 3

THERMOWELL AND THERMOCOUPLE INSTALLATION FOR LINES SUBJECTED TO VIBRATION

نقشه نمونه ۳

نصب چاهک حرارتی و ترموکوپل برای خطوط در معرض لرزش



See Notes:

- | | | |
|---|----------------------------------|--|
| ۱- بیشینه جابجایی ۳۰۰ میلیمتر | ۲- کابل برای سرویسهای زیرزمینی | ۳- مهره قفلی |
| ۴- نمونه نصب ترموکوپل از نوع عایق معدنی (MI) | ۵- جعبه اتصال | ۶- زین و گیره |
| ۷- کمینه قطر برابر ۴۵۰ میلیمتر | ۸- اتصال مستقیم رو پیچ ۳/۴ اینچی | ۹- کاندویت ضد مایع قابل انعطاف با اندازه ۳/۴ اینچی |
| ۱۰- اتصال کاندویت | ۱۱- اتصال ثابت | ۱۲- تک زوجی با عایق معدنی |
| ۱۳- گلند نوع حلقوی فشاری | ۱۴- ورودی کاندویت ۲۰ میلیمتری | ۱۵- گلند کابل چند رشته ای |
| ۱۶- سیم رابط ترموکوپل رزوه دار چند رشته ای با پوشش پی وی سی | ۱۷- رزوه فولادی | |

TYPICAL DRAWING 4

THERMOCOUPLE EXTENSION LEAD AND THERMOWELL INSTALLATION ARRANGEMENT

نقشه نمونه ۴

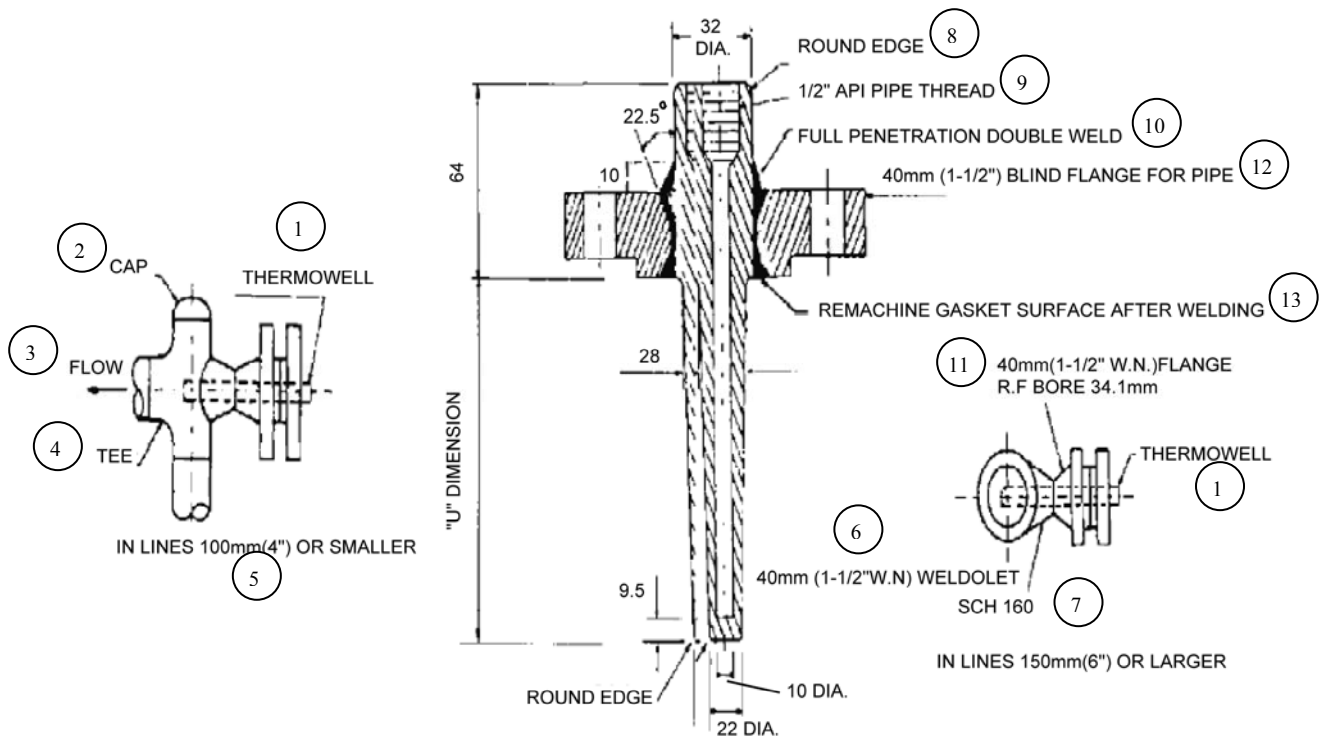
چیدمان نصب سیم رابط ترموکوپل و چاهک حرارتی

Notes:

- 1) Cable connector entry fittings to be of steel with rubber bushings to provide positive grip on cable and weather-tight seal.
- 2) All fittings outside the junction box to be weather protected with plastic tape or corrosion resistant paint.
- 3) All fittings to be of the safety compression type.
- 4) Junction box to be made of welded sheet steel duly protected against corrosion and the cover to be fully neoprene gasketed.
- 5) Each end of the junction box to have assorted knockouts to provide adequate accommodations for multicore junctions and terminations.
- 6) Terminal block shall be installed as high as possible in the box.

یادآوری‌ها:

- ۱- اتصالات ورودی متصل کننده کابل از نوع فولادی با بوش لاستیکی باشد تا با محکم کردن آن در برابر آب و هوا آب بندی شود.
- ۲- کلیه اتصالات بیرون جعبه اتصال باید با نوار پلاستیکی یا رنگ ضد زنگ از هوا محفوظ باشند.
- ۳- کلیه اتصالات باید در مقابل فشار ایمن باشند.
- ۴- جعبه اتصال باید از نوع ورق جوشی فولادی باشد که در مقابل زنگ زدگی حفاظت شده و درب آن با واشر نئوپرنی کامل باشد.
- ۵- هر انتهای جعبه اتصال فضای کافی جهت اتصال کابل چند رشته‌ای داشته باشد.
- ۶- ترمینال اتصالات باید تا آنجا که ممکن است در بالاترین قسمت جعبه اتصال نصب شوند.



- | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|------------------|--|
| ۱- چاهک حرارتی | ۲- سرپوش | ۳- جریان | ۴- سه راهی | ۵- در خطوط ۱۰۰ میلیمتر (۴ اینچ) یا کوچکتر |
| ۶- اتصال خروجی جوشی ۴۰ میلیمتری | ۷- ضخامت نامی ۱۶۰ | ۸- لبه گرد | ۹- رزوه ۱/۲" API | |
| ۱۰- دو بار جوش با نفوذ کامل | ۱۱- فلنج ۴۰ میلیمتری (W.N.) رویه برجسته با سوراخ ۱ ۱/۴ اینچی | ۱۲- فلنج کور ۴۰ میلیمتر (۱ ۱/۲") برای لوله | | |
| ۱۳- فلنج ۴۰ میلیمتر (۱-۱/۲" W.N.) | | | | ۱۳- جای واشر را باید بعد از جوشکاری دوباره ماشین کنیم. |

TYPICAL DRAWING 5

نقشه نمونه ۵

TABLE 3- THERMOWELL INSTALLATION (FLANGED)

جدول ۳- نصب چاهک حرارتی (فلنجی)

Line Size اندازه خط به اینچ	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
Length "U" (mm) اندازه "U" به میلیمتر Max. Allowable حداکثر مجاز	150	150	200	200	300	300	300	300	300	300
Max. Velocity m/s پیشینه سرعت (متر بر ثانیه)	25	25	15	15	7	7	7	7	7	7

* For vessels, blind flange size shall be 50 mm (2 inches) and Length "U" may be larger than listed.

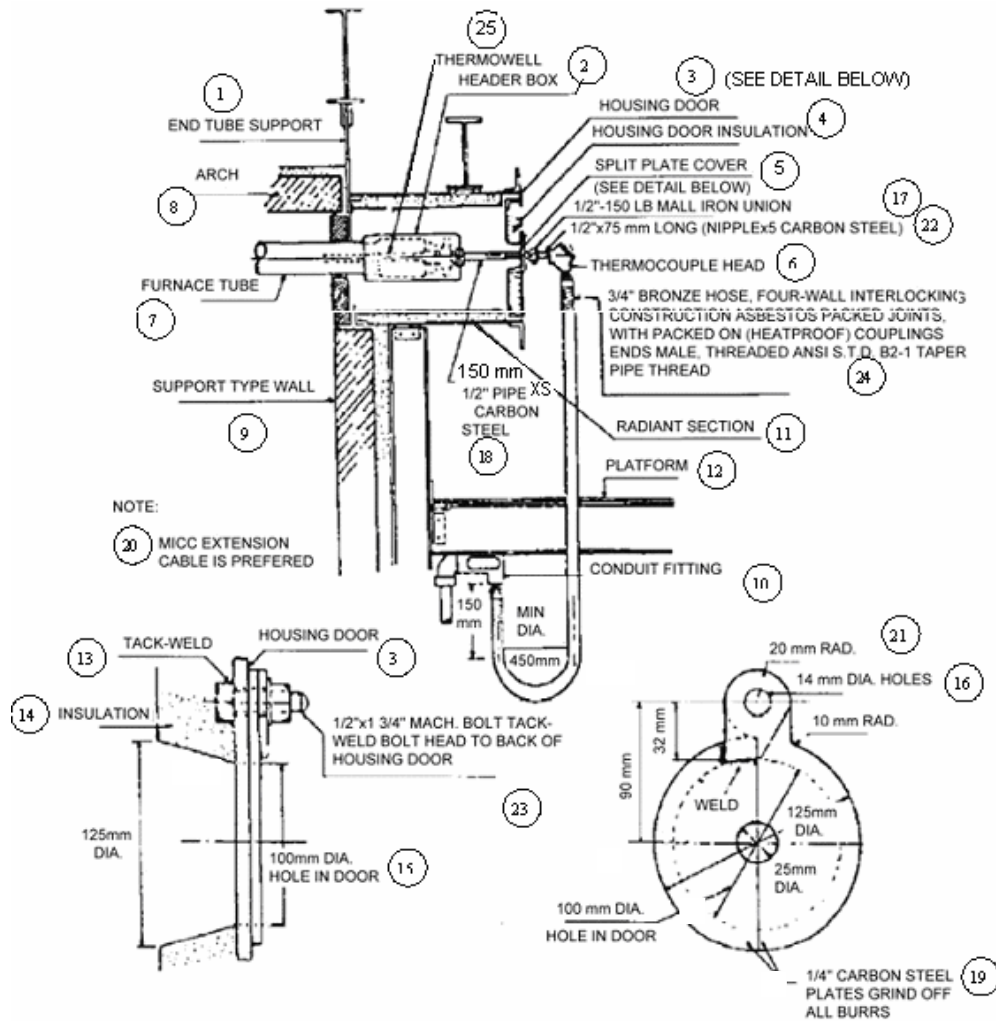
Notes:

- 1) The well shall be AISI -316 stainless steel or other materials as required for fluid.
- 2) The well shall be fabricated from solid bar stock, the bore shall be concentric to 10% of wall thickness.
- 3) The well shall be polish finished below mounting flange to 0.25 microns.
- 4) Welding to be in accordance with IPS engineering practices
- 5) For test wells (1/2" API) plug and chain shall be provided.
- 6) The standard lengths "U" for piping installations are 150, 200, 250 and 300 mm.
- 7) The well shall withstand a hydrostatic test pressure according to the flange rating.
- 8) Flanges to be ANSI 300 R.F minimum rating.

برای ظروف، فلنج های بسته (کور) باید ۵۰ میلیمتر و طول U ممکن است بیشتر از آنچه در لیست آمده است باشد. تمام اندازه ها به میلیمتر هستند.

یادآوری ها :

- ۱) چاهک باید از فولاد ضد زنگ باشد AISI 316 یا مواد دیگری بر اساس نیاز سیال باشد.
- ۲) چاهک باید از یک میله تو پر ساخته شده باشد. حفره باید تا حد ۱۰ درصد ضخامت دیواره، هم مرکز باشد.
- ۳) چاهک باید تا زیر فلنج سوار کننده صیقل داده شده و کاملاً تا ۰/۲۵ میکرون سطح آن پرداخت شده باشد.
- ۴) جوشکاری باید بر اساس عملکرد مهندسی مطابق استاندارد IPS باشد.
- ۵) برای چاهک های آزمایشی (نیم اینچ API) درپوش و زنجیر باید در نظر گرفته شده باشد.
- ۶) طول های استاندارد "U" جهت نصب در لوله ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلیمتر می باشد.
- ۷) چاهک باید تحمل فشار آزمایش ایستایی مطابق با درجه استحکام فلنج را داشته باشد.
- ۸) درجه استحکام فلنج ها باید دارای کمینه ANSI 300RF باشد.



Detail Of Split Plate Cover
جزئیات درب صفحه جدا ساز

- | | | | |
|--|--|---|---|
| ۱- نگهدارنده انتهای تیوب (نایه) | ۲- جعبه اصلی ۳- درب محفظه | ۴- عایق درب محفظه | ۵- درب صفحه جدا ساز (به جزئیات پایین توجه شود) |
| ۶- کلاهک ترموکوپل | ۷- تیوب (نایه) کوره | ۸- طاق | ۹- دیوار نگهدارنده |
| ۱۰- اتصالات کاندویت | ۱۱- قسمت تابان | ۱۲- سکو | ۱۳- خال جوش |
| ۱۴- عایق | ۱۵- سوراخ روی درب | ۱۶- سوراخ ها با قطر ۱۴ میلیمتر | ۱۷- مهره ماسوره آهنی چکش خوار ۱۵۰ پوند ۱/۲ اینچ |
| ۱۸- ۱۵۰ میلیمتر لوله ۱/۲ اینچ از فولاد XS | ۱۹- صفحه ۱/۴ اینچی بدون پیلیسه با قطر ۱/۴ اینچ | ۲۰- یادآوری: کابل رابط از جنس MICC ترجیح داده میشود | ۲۱- ۲۰ شعاع ۲۰ میلیمتر |
| ۲۲- مغزی با طول ۷۵ میلیمتر در ۱/۲ اینچ از جنس فولاد XS | ۲۳- پیچ ۱/۴" x ۱/۲" ماشین کاری شده که سر پیچ به پشت درب محفظه خال جوش شده است. | ۲۴- شیلنگ برنزی با اتصالات قفل و بست شونده پر شده از بست انتهای جفت شونده نری رزوه شده با رزوه باریک شونده (مخروطی) | ۲۵- چاهک |

TYPICAL DRAWING 6
THERMOWELL INSTALLATION IN FURNACE FIREBOXES

نقشه نمونه ۶

نصب چاهک حرارتی در آتشدان کوره